

**PERBEDAAN KADAR SENG (Zn) RAMBUT
BERDASARKAN DERAJAT *STUNTING* PADA ANAK
USIA 6–9 TAHUN**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh
ARINDHA RAHMAWATI
G2C008007

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2012**

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Perbedaan Kadar Seng (Zn) Rambut berdasarkan Derajat *Stunting* pada Anak Usia 6-9 Tahun” telah dipertahankan di hadapan penguji dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan :

Nama : Arindha Rahmawati
NIM : G2C008007
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul Proposal : Perbedaan Kadar Seng (Zn) Rambut berdasarkan Derajat *Stunting* pada Anak Usia 6-9 Tahun

Semarang, 2 Agustus 2012

Pembimbing,

dr. Yekti Wirawanni

NIP. 19500929 198001 2001

THE DIFFERENCE HAIR ZINC CONCENTRATIONS BASED ON DEGREE OF STUNTING IN 6-9 YEARS OLD CHILDREN

Arindha Rahmawati* , Yekti Wirawanni**

ABSTRACT

Background: Stunting is a linear growth disorders are caused by chronic malnutrition especially zinc deficiency. Hair zinc concentrations can describe zinc status in the long term. The aim of this study is to investigate difference hair zinc concentrations based on degree of stunting in 6-9 years old children.

Method: This cross sectional study was carried out on 57 school children aged 6-9 years. The subjects were chosen by stratified random sampling. Assessment degree of stunting are expressed by Height for Age Z-score (HAZ). Hair zinc concentrations was measured by Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) methods, the hair zinc concentrations less than 70 ppm was considered as chronic zinc deficiency. Bivariate analysis was using Kruskal Wallis, Mann-Whitney and Rank Spearman.

Results: The prevalence of nonstunting ($-1 \leq \text{HAZ} < 2 \text{ SD}$), mild stunting ($-2 \leq \text{HAZ} < -1 \text{ SD}$), moderate stunting ($-3 \leq \text{HAZ} < -2 \text{ SD}$), and severe stunting ($\text{HAZ} < -3 \text{SD}$) was 38,6%, 33,3%, 22,8%, and 5,3%, respectively. The median value hair zinc concentrations were 579,13 ppm. Out of 57 subjects, 26,3% had normal hair zinc concentrations, 73,7% had excess hair zinc concentrations, and no subject that experience of zinc deficiency. There is a significant difference on hair zinc concentrations based on degree of stunting ($p=0,010$) and positive correlation between hair zinc concentrations with Height for Age Z-score (HAZ) ($r=0,303$; $p=0,022$).

Conclusion : There is a significant difference between hair zinc concentrations based on degree of stunting and significant correlation between hair zinc concentrations with Height for Age Z-score (HAZ). Hair zinc concentrations increased with increasing Height for Age Z-score (HAZ).

Keywords : Degree of stunting, Height for Age Z-score (HAZ), Hair zinc concentrations, malnutrition, children

* Student of Nutrition Science Study Program, Medical Faculty of Diponegoro University

** Lecturer of Nutrition Science Study Program, Medical Faculty of Diponegoro University

PERBEDAAN KADAR SENG (Zn) RAMBUT BERDASARKAN DERAJAT *STUNTING* PADA ANAK USIA 6–9 TAHUN

Arindha Rahmawati* , Yekti Wirawanni**

ABSTRAK

Latar Belakang : *Stunting* merupakan gangguan pertumbuhan linier yang timbul akibat malnutrisi kronis salah satunya defisiensi seng. Kadar seng rambut dapat menggambarkan status seng dalam jangka lama. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar seng rambut berdasarkan derajat *stunting* pada anak usia 6-9 tahun.

Metode : Studi *cross sectional* dengan jumlah subjek 57 anak sekolah yang berusia 6-9 tahun dipilih dengan cara *stratified random sampling*. Penilaian derajat *stunting* dinyatakan dengan z-score tinggi badan menurut umur (TB/U). Kadar seng rambut diukur dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), kadar seng rambut <70 ppm dinyatakan defisiensi seng kronik. Analisis bivariat menggunakan *Kruskal Wallis*, *Mann-Whitney* dan *Rank Spearman*.

Hasil : Prevalensi *nonstunting* ($-1 \leq Z\text{-score TB/U} < 2 \text{ SD}$), *mild stunting* ($-2 \leq Z\text{-score TB/U} < -1 \text{ SD}$), *moderate stunting* ($\text{TB/U } -3 \leq Z\text{-score TB/U} < -2 \text{ SD}$), dan *severe stunting* ($\text{TB/U } < -3 \text{SD}$) berturut-turut yaitu 38,6%, 33,3%, 22,8%, dan 5,3%. Nilai median kadar seng rambut yaitu 579,13 ppm. Dari 57 subyek, 26,3% tergolong kadar seng rambut normal, 73,7% tergolong kadar seng rambut diatas normal, dan tidak terdapat subyek yang mengalami defisiensi seng. Terdapat perbedaan yang bermakna pada kadar seng rambut berdasarkan derajat *stunting* ($p=0,010$) dan korelasi positif antara kadar seng rambut dengan z-score TB/U ($r=0,303$; $p=0,022$).

Kesimpulan : Terdapat perbedaan antara kadar seng rambut berdasarkan derajat *stunting* dan terdapat korelasi positif antara kadar seng rambut dengan z-score TB/U. Kadar seng rambut meningkat dengan meningkatnya z-score TB/U.

Kata Kunci : derajat *stunting*, z-score TB/U, seng rambut, malnutrisi, anak

* Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

** Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

PENDAHULUAN

Stunting merupakan gangguan pertumbuhan linier yang disebabkan karena malnutrisi kronis, dimana tinggi badan berada di bawah tinggi badan normal, yang dinyatakan dengan z-score tinggi badan menurut usia (TB/U) berdasarkan usia dan jenis kelamin yang ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO). *Stunting* pada anak sekolah merupakan manifestasi dari *stunting* pada masa balita, karena tidak ada perbaikan tumbuh kejar (*catch up growth*), asupan zat gizi makro dan mikro tidak sesuai dengan kebutuhan dalam jangka lama, dan penyakit infeksi. Laju pertumbuhan (*growth spurt*) baik laki-laki maupun perempuan melambat antara usia 6-9 tahun. *Growth spurt* meningkat pada masa bayi dan pubertas. Laju pertumbuhan anak baik laki-laki maupun perempuan hampir sama cepatnya sampai usia 9 tahun sebelum memasuki pubertas.^{1,2}

Prevalensi *moderate stunting* pada anak usia 6-12 tahun secara nasional berdasarkan Riskesdas 2010 sebesar 35,6%. Prevalensi *severe stunting* pada anak usia sekolah di Jawa Tengah yaitu sebesar 14,9% dan *moderate stunting* sebesar 19,2%. Hal ini menunjukkan bahwa lebih dari sepertiga (34,1%) anak usia sekolah dasar di Jawa Tengah tergolong *stunting* ketika memasuki usia sekolah.³

Seng (Zn) adalah *trace element essential* yang berperan dalam sintesis, sekresi, dan aksi hormon pertumbuhan (*Growth Hormone*). Rendahnya sistem regulasi hormon pertumbuhan dapat menghambat pertumbuhan linier. Defisiensi seng dihubungkan dengan terlambatnya pertumbuhan, rambut rontok (*alopecia*), dan menurunnya fungsi imun. Konsumsi sumber seng pada anak sekolah di negara berkembang masih tergolong rendah, dapat dilihat dari rendahnya konsumsi sumber pangan hewani dan tingginya konsumsi sumber fitat yang terdapat pada pangan nabati, dimana fitat diketahui dapat menghambat absorpsi seng. Pangan hewani adalah sumber seng yang paling baik, karena bioavailabilitasnya lebih tinggi daripada sumber seng dari pangan nabati. Rendahnya asupan seng dapat memicu terjadinya defisiensi seng.^{4,5}

Stunting pada anak-anak dikaitkan dengan kekurangan zat gizi mikro baik tunggal maupun ganda, seperti defisiensi seng. Penelitian di Iran menunjukkan bahwa defisiensi seng secara signifikan lebih tinggi pada anak sekolah yang

stunting daripada *nonstunting*.⁵ Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa kondisi *stunting* lebih dipicu oleh keadaan seng dalam tubuh daripada faktor kadar serum retinol.⁶ Penelitian di Ghana menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara *stunting* dengan kadar seng rambut.⁷

Kadar seng rambut merupakan *biomarker* untuk mengetahui status seng tubuh, dimana seng rambut akan diambil sebagai seng endogen untuk mencukupi kebutuhan seng. Analisis kadar seng rambut lebih tepat menggambarkan status seng pada masa lampau, sementara *stunting* merupakan kondisi malnutrisi yang sudah berlangsung dalam jangka lama (*chronic malnutrition*). Kadar seng serum tidak selalu menggambarkan secara tepat kadar seng dalam tubuh karena seng berikatan dengan albumin, sehingga akan berubah bila kadar albumin berubah.^{8,9}

Berdasarkan hasil penjarangan anak sekolah tahun 2011 di SDN 1 Purwokerto Kecamatan Patebon Kabupaten Kendal terdapat 12 siswa (33,3%) dari 36 siswa kelas 1 tergolong *stunting*.¹⁰ Oleh karena itu, melihat kondisi tersebut peneliti mencoba untuk meneliti perbedaan kadar seng rambut berdasarkan derajat *stunting* pada anak usia 6–9 tahun di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 1 Purwokerto Kecamatan Patebon Kabupaten Kendal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup keilmuan gizi masyarakat yang dilakukan di SDN 1 Purwokerto Kecamatan Patebon Kabupaten Kendal pada bulan April 2012. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional*.

Populasi target penelitian ini adalah anak sekolah dasar usia 6-9 tahun, sedangkan populasi terjangkau adalah siswa-siswi yang berusia 6-9 tahun SDN 1 Purwokerto Kecamatan Patebon Kabupaten Kendal. Besar sampel yang digunakan sebanyak 57 siswa yang dipilih dengan cara *stratified random sampling* berdasarkan usia yaitu 6-9 tahun. Subyek yang dipilih telah memenuhi kriteria inklusi yaitu berusia 6-9 tahun, bersedia mengisi *informed consent*, tidak sedang menderita penyakit infeksi saat penelitian, tidak menderita kelainan bawaan saat lahir, dan tidak mengecat rambut.

Variabel terikat penelitian ini yaitu kadar seng rambut, variabel bebas yaitu derajat *stunting*. Data primer yang dikumpulkan meliputi identitas sampel, pengukuran antropometri tinggi badan dan berat badan, serta pemeriksaan kadar seng rambut. Pengukuran antropometri tinggi badan menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm dan berat badan menggunakan timbangan injak digital dengan ketelitian 0,1 kg, bersamaan dengan itu dilakukan pengambilan sampel rambut untuk dilihat kadar seng rambut.

Pengukuran kadar seng rambut dilakukan melalui 2 tahap yaitu proses destruksi basah dan pembacaan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) yang dilakukan 3 kali. Pengambilan sampel rambut yaitu sampel rambut dipotong 4-5 cm dari kulit kepala atau jika rambut kurang dari 4 cm maka diambil dari ujung sampai pangkal rambut. Rambut diambil secara acak di daerah *occipital* kepala menggunakan gunting *stainless steel*. Sampel rambut yang diambil kira-kira 50-80 mg dan disimpan di plastik *polyethelene*. Sampel rambut yang telah terkumpul dikeringkan dan dicuci dengan air kemudian dimasukkan ke dalam elemeyer dan ditambahkan 10 mL *aquaregia* yang terdiri dari HCl (*chloric acid*) dan HNO₃ (*nitric acid*) pekat dengan perbandingan 3:1. Sampel rambut tersebut didiamkan 1 malam, kemudian dipanaskan sampai mendidih menggunakan *hotplane* sampai sampel rambut tercampur, kemudian didinginkan. Sampel rambut yang sudah tercampur menjadi larutan tersebut diencerkan menggunakan *aquadest* sampai volume 25 mL. Larutan tersebut merupakan larutan hasil destruksi sampel rambut untuk dianalisis dengan pembacaan AAS.¹¹ Hasil pembacaan AAS kadar seng rambut dinyatakan dalam *parts per million* (ppm).

Derajat *stunting* dinyatakan dalam z-score TB/U, dihitung menggunakan software WHO Anthroplus yang merupakan aplikasi dari WHO Reference 2007 pada usia 5–19 tahun. Hasil pengukuran z-score TB/U diklasifikasikan menjadi derajat *stunting*. Klasifikasi derajat *stunting* menurut *WHO new Growth Standards* dinyatakan menjadi 4 yaitu *nonstunting* ($-1 \leq Z\text{-score TB/U} < 2 \text{ SD}$), *mild stunting* ($-2 \leq Z\text{-score TB/U} < -1 \text{ SD}$), *moderate stunting* ($-3 \leq Z\text{-score TB/U} < -2 \text{ SD}$), dan *severe stunting* ($\text{TB/U} < -3\text{SD}$).¹² Hasil pengukuran kadar seng rambut dikategorikan berdasarkan *cut off point* kadar seng rambut yaitu defisiensi seng

kronik (<70 ppm), defisiensi seng ringan (70-100 ppm), kadar seng rambut normal (>100-500 ppm), kadar seng rambut diatas normal (>500 ppm).⁷

Pengolahan dan analisis data menggunakan program *Statistical Package for Social Science (SPSS) ver. 16 for Windows*. Analisis data meliputi analisis univariat dan bivariat. Data yang berskala numerik seperti umur, z-score tinggi badan menurut umur (TB/U), dan kadar seng rambut dideskripsikan sebagai nilai minimum, maksimum, median, rerata dan standar deviasi. Data yang berskala kategorik seperti jenis kelamin, derajat *stunting*, kategori kadar seng rambut dideskripsikan sebagai distribusi frekuensi dan persen. Analisis bivariat menggunakan uji *Kruskal Wallis* untuk uji beda kadar seng rambut berdasarkan derajat *stunting*, *Mann-Whitney* untuk uji lanjut Post Hoc dan *Rank Spearman* untuk uji korelasi dimana *p-value*<0,05 dikatakan bermakna.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik subyek penelitian

Penelitian ini melibatkan 57 anak sekolah dasar usia 6-9 tahun sebagai subyek penelitian. Karakteristik subyek penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik subyek penelitian (n=57)

Karakteristik	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	28	49,1
Perempuan	29	50,9
Usia		
6 tahun	9	15,8
7 tahun	17	29,8
8 tahun	19	33,3
9 tahun	12	21,1

Rerata usia subyek penelitian adalah $8,06 \pm 0,93$ tahun, dengan umur termuda 6,33 tahun dan tertua 9,83 tahun.

Derajat *Stunting*

Rerata z-score TB/U subyek penelitian yaitu $-1,36 \pm 0,92$ SD. Perempuan memiliki z-score TB/U ($-1,58 \pm 0,79$ SD) lebih rendah daripada laki-laki ($-1,13 \pm 0,99$). Z-score TB/U kemudian dikategorikan berdasarkan derajat *stunting*. Prevalensi derajat *stunting* subyek penelitian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Prevalensi derajat *stunting* anak usia 6-9 tahun

	Laki-laki (n=28)		Perempuan (n=29)		Total (n=57)	
	n	%	n	%	n	%
<i>Nonstunting</i>	14	50	8	27,6	22	38,6
<i>Mild Stunting</i>	8	28,6	11	37,9	19	33,3
<i>Moderate Stunting</i>	5	17,9	8	27,6	13	22,8
<i>Severe Stunting</i>	1	3,6	2	6,9	3	5,3

Tabel 2 menunjukkan bahwa anak perempuan lebih mudah mengalami *stunting* daripada anak laki-laki, dilihat dari prevalensi *mild stunting*, *moderate stunting*, dan *severe stunting* anak perempuan lebih tinggi daripada laki-laki.

Kadar Seng (Zn) Rambut

Nilai median kadar seng rambut pada subyek penelitian yaitu 579,13 ppm dengan kadar seng rambut terendah 182,38 ppm dan tertinggi 2.128,8 ppm. Distribusi frekuensi kadar seng rambut pada subyek penelitian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Distribusi frekuensi kadar seng rambut

Kadar seng rambut (ppm)	n	%
<70 (Defisiensi seng kronis)	0	0
70-100 (Defisiensi seng ringan)	0	0
>100-500 (Kadar seng normal)	15	26,3
>500 (Kadar seng diatas normal)	42	73,7
Total	57	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar subyek tergolong kadar seng rambut diatas normal yaitu 42 anak (73,7%) dan tidak terdapat subyek yang tergolong defisiensi seng rambut.

Perbedaan Kadar Seng Rambut berdasarkan Derajat *Stunting*

Tabel 5. Perbedaan kadar seng rambut berdasarkan derajat *stunting*

	Kadar seng rambut (ppm)			<i>p-value</i> ^a
	Minimum	Maksimum	Median	
<i>Nonstunting</i>	385,45	2.128,8	644,79	0,010*
<i>Mild stunting</i>	384,24	1.596	705,78	
<i>Moderate stunting</i>	182,38	1.511,9	477,14	
<i>Severe stunting</i>	340,21	524,19	479,96	
Total subyek (n=57)	182,38	2.128,8	579,13	

^aUji Kruskal Wallis *p<0,05

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai median untuk anak *nonstunting* (644,79 ppm) dan *mild stunting* (705,78 ppm) berada pada kategori kadar seng rambut diatas normal (>500 ppm), sedangkan *moderate stunting* (477,14 ppm)

dan *severe stunting* (475,96 ppm) berada pada kategori kadar seng rambut normal (>100-500). Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar seng rambut berdasarkan derajat *stunting* ($p=0,010$). Oleh karena itu, perlu analisis *Post Hoc* untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai perbedaan terhadap kadar seng rambut.

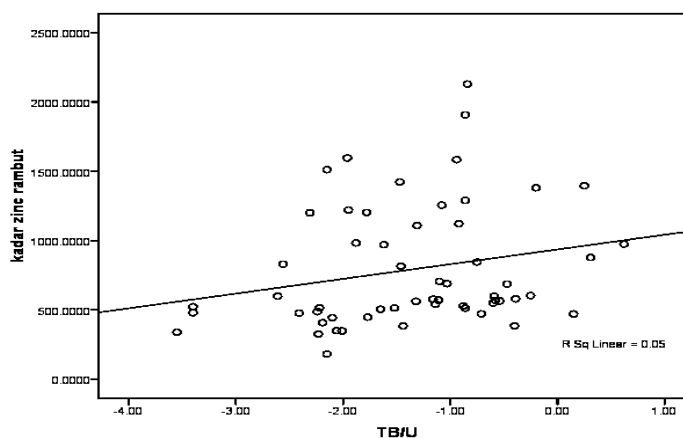
Tabel 6. Derajat *stunting* yang mempunyai perbedaan terhadap kadar seng rambut

Derajat <i>stunting</i>	p-value ^b
<i>Nonstunting-Mild stunting</i>	0,855
<i>Nonstunting-Moderate stunting</i>	0,010*
<i>Nonstunting-Severe stunting</i>	0,030*
<i>Mild stunting-Moderate stunting</i>	0,015*
<i>Mild stunting-Severe stunting</i>	0,031*
<i>Moderate stunting-Severe stunting</i>	0,840

^bUji Mann-Whitney * $p<0,05$

Pada tabel 6 menunjukkan bahwa derajat *stunting* yang mempunyai perbedaan kadar seng rambut yaitu *nonstunting* dan *moderate stunting*, *nonstunting* dan *severe stunting*, *mild stunting* dan *moderate stunting*, serta *mild stunting* dan *severe stunting* dengan masing-masing $p\text{-value}<0,05$.

Uji korelasi *Rank Spearman* digunakan untuk mengetahui linieritas kadar seng rambut dengan z-score TB/U. Hasil uji korelasi ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara kadar seng rambut dengan z-score TB/U ($p=0,022$). Nilai korelasi *Rank Spearman* sebesar 0,303 menunjukkan terdapat korelasi positif dengan kekuatan lemah antara kadar seng rambut dengan z-score TB/U.¹³ Korelasi positif ini menunjukkan bahwa anak yang memiliki z-score TB/U yang tinggi akan memiliki kadar seng rambut yang tinggi.



Gambar 1. Korelasi kadar seng rambut dengan z-score TB/U

PEMBAHASAN

Derajat *Stunting*

Subyek penelitian terdiri dari anak usia 6-9 tahun yang berjumlah 57 anak dari SDN 1 Purwokerto Kecamatan Patebon Kabupaten Kendal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata z-score TB/U anak laki-laki ($-1,13 \pm 0,99$ SD) lebih tinggi daripada anak perempuan ($-1,58 \pm 0,79$ SD). Hasil penelitian yang dilakukan di China dengan usia subyek penelitian yang sama yaitu 6-9 tahun menunjukkan hasil yang sama yaitu z-score TB/U anak laki-laki ($-0,49 \pm 1,27$) lebih tinggi daripada perempuan ($-0,50 \pm 1,17$).¹² Berdasarkan rerata z-score TB/U dapat dilihat bahwa z-score TB/U anak laki-laki cenderung lebih tinggi daripada perempuan.

Pada penelitian ini prevalensi *moderate stunting* anak perempuan (27,6%) lebih tinggi daripada laki-laki (17,9%). Hasil penelitian ini sama dengan penelitian di Iraq pada anak usia 7-12 tahun, dimana prevalensi *moderate stunting* anak perempuan (19,1%) lebih tinggi daripada laki-laki (18,3%). Perbedaan jenis kelamin dikaitkan dengan pola pertumbuhan yang berbeda, laki-laki cenderung lebih tinggi daripada perempuan. Anak perempuan cenderung *stunting* daripada laki-laki karena studi lain menunjukkan bahwa anak perempuan lebih sensitif terhadap lingkungan seperti penyakit infeksi, nafsu makan, dan pola asuh.¹⁴

Prevalensi *stunting* pada studi ini cukup tinggi, dimana prevalensi *mild stunting* lebih prevalen daripada *moderate stunting* dan *severe stunting*. Prevalensi *mild stunting*, *moderate stunting*, dan *severe stunting* berturut-turut yaitu 33,3%, 22,8%, dan 5,3% (Tabel 2). Prevalensi *moderate stunting* (22,8%) penelitian ini lebih tinggi daripada hasil Riskesdas 2010 untuk anak sekolah dasar di Jawa Tengah, dimana prevalensi *moderate stunting* di Jawa Tengah sebesar 19,2%, sementara prevalensi *severe stunting* (5,3%) penelitian ini lebih rendah daripada hasil Riskesdas 2010 yaitu 14,9%.³

Stunting pada anak sekolah bervariasi di berbagai negara yang berbeda, seperti di Turkish 4,4% anak sekolah usia 7-10 tahun mengalami *stunting*, sedangkan prevalensi *moderate stunting* anak sekolah usia 6-9 tahun di China yaitu 4,7% dan *mild stunting* yaitu 22,8%.^{12,15} Beberapa penelitian menyatakan bahwa kejadian *stunting* tertinggi terjadi selama usia 2 tahun kehidupan pertama,

dimana pada masa ini laju pertumbuhan linier mulai menurun, sementara data dari studi longitudinal menyatakan bahwa kejadian *stunting* berlangsung sampai usia anak sekolah. Hal ini terjadi karena laju pertumbuhan pada masa anak sekolah melambat dan kebutuhan zat gizi meningkat seiring dengan bertambahnya usia.¹⁶

Berdasarkan *World Health Organization* (WHO), *United Nations Children's Fund* (UNICEF), *International Atomic Energy Agency* (IAEA), dan *International Zinc Nutrition Consultative Group* (IZiNCG) menyatakan bahwa indikator defisiensi seng pada populasi salah satunya adalah kejadian *stunting* pada anak-anak dan asupan seng dibawah kebutuhan individu. Prevalensi *stunting* dalam populasi apabila mencapai 20% atau lebih, maka terdapat kemungkinan prevalensi defisiensi seng juga meningkat. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa prevalensi *moderate stunting* ($-3 \leq Z\text{-score TB/U} < -2 \text{ SD}$) dan *severe stunting* ($\text{TB/U} < -3\text{SD}$) berturut-turut yaitu 22,8%, dan 5,3%. Namun, dalam penelitian ini justru tidak ditemukan subyek yang mengalami defisiensi seng.¹⁷

Kadar Seng (Zn) Rambut

Sampai saat ini belum terdapat *biomarker* yang jelas untuk menunjukkan status seng secara akurat.¹² Pada studi ini menggunakan seng rambut untuk menunjukkan defisiensi seng. Seng rambut menggambarkan status seng dalam jangka lama dan tidak cepat mengalami fluktuasi yang berhubungan dengan asupan makanan dan variasi diurnal.¹⁸

Rambut kepala dapat digunakan sebagai bahan biopsi untuk skrining populasi yang berisiko mengalami defisiensi *trace element* seperti seng. Rambut kepala menggambarkan status *trace element* secara kronis.¹⁹ Kadar seng rambut merupakan *biomarker* untuk mengetahui adanya defisiensi seng, dimana seng rambut akan diambil sebagai seng endogen untuk mencukupi kebutuhan seng.^{8,9}

Penelitian ini menunjukkan bahwa 15 anak (26,3%) tergolong kadar seng rambut normal, 42 anak (73,7%) tergolong kadar seng rambut diatas normal, dan tidak ada subyek yang mengalami defisiensi seng (Tabel 3). Berdasarkan literatur yang telah ada, kadar seng rambut orang yang sehat biasanya tidak dalam batas defisiensi. Penelitian yang hampir sama juga dilakukan di Turkey pada orang

sehat usia 16-20 tahun yang menunjukkan tidak terdapat subyek yang mengalami defisiensi seng, dimana rerata seng rambut subyek yaitu $216,19 \pm 16,50$ ppm.²⁰

Pengukuran status seng pada tahap defisiensi seng ringan (*marginal zinc deficiency*) masih mengalami kesulitan karena belum terdapat indikator laboratorium yang sensitif dan akurat. Pada defisiensi seng tingkat berat, status seng tubuh dapat dilihat melalui pengukuran kadar seng rambut. Kadar seng rambut kurang sensitif untuk mengukur defisiensi seng ringan.²¹ Kadar seng rambut mempunyai kerugian sebagai biomonitor seperti kontaminasi (debu, keringat, kotoran rambut), warna rambut, dan perawatan rambut. Tinggi atau rendahnya kadar seng rambut memberikan gambaran kebiasaan makan dalam jangka lama, usia, dan status lingkungan (makanan, udara, air, dan tanah).²⁰ Seng terdapat pada udara, air, dan tanah sebagai hasil dari proses alam dan aktivitas manusia. Kadar seng rambut pada anak-anak tergantung pada tempat tinggal.¹¹

Perbedaan Kadar Seng Rambut berdasarkan Derajat *Stunting* pada Anak Usia 6-9 Tahun

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa nilai median kadar seng rambut pada subyek penelitian 571,13 ppm dengan kadar seng rambut terendah 182,38 ppm dan tertinggi 2.128,8 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai median untuk *moderate stunting* dan *severe stunting* berturut-turut yaitu 477,14 ppm dan 479,96 ppm lebih rendah daripada *nonstunting* (644,79 ppm) dan *mild stunting* (705,78 ppm) (Tabel 5). Pada penelitian ini menggunakan kadar seng rambut sebagai *biomarker* tunggal untuk menilai status seng tubuh. Kadar seng rambut menunjukkan hasil yang stabil, tidak mudah mengalami fluktuasi, sebagian besar *trace element* memiliki konsentrasi tinggi pada rambut daripada bagian tubuh lainnya. Rendahnya kadar seng rambut pada anak menjadi indikator rendahnya status seng dalam tubuh, tetapi kadar seng rambut normal atau diatas normal seperti pada penelitian ini belum dapat sepenuhnya menggambarkan status seng tubuh. Status seng dalam tubuh akan lebih jelas ketika diukur 2 *biomarker* yaitu kadar seng rambut dan kadar seng serum.²²

Berdasarkan analisis bivariat *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara kadar seng rambut dengan derajat *stunting* ($p=0,010$). Derajat *stunting* yang mempunyai perbedaan kadar seng rambut yaitu *nonstunting* dan *moderate stunting*, *nonstunting* dan *severe stunting*, *mild stunting* dan *moderate stunting*, serta *mild stunting* dan *severe stunting* dengan masing-masing $p\text{-value}<0,05$. Uji korelasi *Rank Spearman* menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara kadar seng rambut dengan status gizi anak berdasarkan z-score TB/U ($p=0,022$; $r=0,303$), hasil tersebut juga menunjukkan korelasi positif dimana anak yang memiliki z-score TB/U yang rendah akan cenderung memiliki kadar seng rambut yang rendah.

KETERBATASAN PENELITIAN

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam pelaksanaannya, yaitu tidak diteliti mengenai faktor lingkungan, penyakit infeksi maupun sosial ekonomi keluarga yang juga mempengaruhi kadar seng rambut dan derajat *stunting*.

SIMPULAN

1. Jumlah subyek dalam penelitian ini yaitu 57 anak, dimana anak yang *nonstunting* sebanyak 38,6%, *mild stunting* sebanyak 33,3%, *moderate stunting* sebanyak 22,8%, dan *severe stunting* sebanyak 5,3%.
2. Sebanyak 15 subyek (26,3%) tergolong kadar seng rambut normal, 42 subyek (73,7%) tergolong kadar seng rambut diatas normal, dan tidak ada subyek yang mengalami defisiensi seng.
3. Terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar seng rambut dengan derajat *stunting* ($p=0,010$). Derajat *stunting* yang mempunyai perbedaan kadar seng rambut yaitu *nonstunting* dan *moderate stunting*, *nonstunting* dan *severe stunting*, *mild stunting* dan *moderate stunting*, serta *mild stunting* dan *severe stunting*. Kadar seng rambut akan meningkat dengan meningkatnya z-score TB/U. Berdasarkan uji statistik, terdapat korelasi antara kadar seng rambut dengan status gizi anak berdasarkan z-score TB/U ($r=0,303$; $p=0,022$).

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian dengan melihat kadar seng rambut pada anak dengan status gizi buruk, karena kadar seng rambut lebih sensitif untuk menggambarkan anak dengan defisiensi seng kronik.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai faktor yang mempengaruhi kadar seng rambut, seperti kondisi lingkungan (udara, tanah, air) dan penyakit infeksi.
3. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai kadar seng rambut dengan derajat *stunting* dengan metode lain seperti *case-control* untuk meminimalkan variabel luar yang ikut berpengaruh serta jumlah sampel yang lebih banyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan kemudahan yang telah diberikan-Nya. Terima kasih penulis sampaikan kepada orang tua yang telah memberikan dukungan moril dan finansial, siswa-siswi serta Kepala Sekolah SDN 1 Purwokerto Kecamatan Patebon Kabupaten Kendal yang telah bersedia menjadi subyek penelitian dan membantu dalam pengambilan data untuk penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. dr. H.M. Sulchan, M.Sc, DA. Nutr., SpGK selaku reviewer pertama dan dr. Hesti Murwani Rahayuningsih, M.Si.Med selaku reviewer kedua atas kritik dan saran untuk perbaikan artikel, serta semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ramli, Agho KE, Inder KJ, Bowe SJ, Jacobs J, Dibley MJ. Prevalence and risk factors for stunting and severe stunting among under-fives in North Maluku province of Indonesia. BMC Pediatrics 2009.
2. Arisman. Gizi dalam daur kehidupan : buku ajar ilmu gizi. Jakarta : Buku Kedokteran EGC;2004: p.63.
3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar 2010. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2010.

4. Gallagher ML. The Nutrient and Their Metabolism. In : Mahan LK, Escott-Stump S, editors. Krause's Food & Nutrition Therapy. 12nd edition. Canada : Saunders an imprint of Elsevier Inc. 2008: 121
5. Fesharakinia A, Zarban A, Sharifzadeh GR. Prevalence of zinc deficiency in Elementary School Children of South Khorasan Province (East Iran). Iranian Journal of Pediatrics 2009;19(3): 249-54.
6. Adhi KT, Wirjatmadi B, Adriani M. Perbedaan kadar seng serum dan kadar c-reactive protein pada anak balita dengan kadar serum retinol normal dan tidak normal. Jurnal Gizi Klinik Indonesia 2010 Nov; 7(2): 58-63.
7. Takyi EE. Hair zinc status and its correlation with height indicator in pre-school and school children from a mixed income, low density (mild) community in Southern Ghana. East African Medical Journal 2004 Jan;81(1):42-6.
8. Lowe NM, Fekete K, Decsi T. Methods of assessment of zinc status in humans: a systematic review. Am J Clin Nutr 2009;89(suppl):2040S–51S.
9. Huwae FJ. Hubungan antara kadar seng (Zn) dengan memori jangka pendek pada anak sekolah dasar. [Tesis]. Semarang : Universitas Diponegoro. 2006.
10. Data Penjarangan Anak Sekolah 2011. Puskesmas Patebon dan Kota Kendal di Kabupaten Kendal.
11. Trojanowski Piotr, Trojanowski Jan, Bokinić M, Antonowicz J, Trojanowska Czesława. Zinc in hair of the Middle Pomerania Human Population (Poland). Institute of Biology and Environmental Protection Pomeranian University. (13). 2009 : 49-65.
12. Qin Y, Melse-Boonstra A, Zhao J, Wu M, Hu X, Kok JF. Stunting and zinc deficiency among primary school children in rural areas with low soil zinc concentrations in Jiangsu Province, China. Asia Pac J Clin Nutr 2009; 18(1) : 15-21.
13. Dahlan MS. Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan. Edisi 4. Jakarta : Salemba Medika.2009; 157.
14. Al-Saffar AJ. Stunting among primary-school children : a sample from Baghdad, Iraq. Eastern Mediterranean Health Journal 2009; 15(2):322-9.

15. Gur E, Can G, Akkus S, Ercan G, Arvas A, Guzeloz S, Cifcili S. Is undernutrition a problem among Turkish school children?: Which factors have an influence on it? *Journal of Tropical Pediatrics*. 2006;52:421-6.
16. Friedman JF, Phillips-Howard PA, Mirel LB, Terlouw DJ, Okello N, Vulule JM, Hawley WA, Nahlen BL, ter Kuile F. Progression of stunting and its predictors among school-aged children in western Kenya. *European Journal of Clinical Nutrition* (2005) 59, 914–922.
17. de Benoist B, Darnton-Hill I, Davidsson L, Fontaine O, Hotz C. Conclusions of the Joint WHO/UNICEF/IAEA/IZiNCG Interagency Meeting on Zinc Status Indicators. [Food Nutr Bull](#). 2007 Sep;28(3 Suppl):S480-4.
18. Hambidge M. Biomarker of trace mineral intake and status. *Journal of Nutrition* 2003; 133 Suppl 3:948S-55S.
19. Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment*. Second edition. Oxford University Press. 2005. p.380.
20. Yasar U, Ozyigit. Use of Human as a Potential Biomonitor for Zinc in the Pendik District Istanbul Turkey. *Roumanian Society of Biological Sciences*.2009;14(3):4477-84.
21. Wood RJ. Assessment of Marginal Zinc Status in Humans. *Journal of Nutrition*. 2000;130:1350S-4S.
22. Kurtoglu S, Kokla E, Hatipoglu N, Atabek ME. The relationship between serum ghrelin levels and hair zinc concentrations in children. *Journal of Turkish Pediatric Endocrinology and Diabetes Society*. 2008;1(1):1–7.

Lampiran I

Hasil Analisis Bivariat *Kruskal Wallis* dan Uji Korelasi *Rank Spearman*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kadar zinc rambut	.228	57	.000	.874	57	.000
Derajat stunting	.236	57	.000	.834	57	.000
TB/U	.078	57	.200*	.982	57	.570
asupan zinc total (mg)	.082	57	.200*	.959	57	.050

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

1. Perbedaan Kadar Seng Rambut berdasarkan Derajat Stunting

kadar zinc rambut subyek penelitian

	N	Minimum	Maximum	Median	Mean	Std. Deviation
kadar zinc rambut	57	1.8238E2	2.1288E3	5.791284E2	7.918021E2	4.3593543E2
Valid N (listwise)	57					

kadar zinc rambut anak nonstunting

	N	Minimum	Maximum	Median	Mean	Std. Deviation
kadar zinc rambut	22	3.8545E2	2.1288E3	6.447896E2	9.103557E2	5.0081132E2
Valid N (listwise)	22					

kadar zinc rambut anak mild stunting

	N	Minimum	Maximum	Median	Mean	Std. Deviation
kadar zinc rambut	19	3.8425E2	1.5960E3	7.057823E2	8.462225E2	3.6501691E2
Valid N (listwise)	19					

kadar zinc rambut anak moderate stunting

	N	Minimum	Maximum	Median	Mean	Std. Deviation
kadar zinc rambut	13	1.8238E2	1.5119E3	4.771366E2	5.909462E2	3.7795145E2
Valid N (listwise)	13					

kadar zinc rambut anak severe stunting

	N	Minimum	Maximum	Median	Mean	Std. Deviation
kadar zinc rambut	3	3.4021E2	5.2419E2	4.799578E2	4.481218E2	9.6032563E1
Valid N (listwise)	3					

Ranks

	Klasifikasi stunting	N	Mean Rank
kadar zinc rambut	Nonstunting	22	33.91
	mild stunting	19	33.16
	moderate stunting	13	18.46
	severe stunting	3	12.33
	Total	57	

Test Statistics^{a,b}

	kadar zinc rambut
Chi-Square	11.382
df	3
Asymp. Sig.	.010

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Klasifikasi stunting

Analisis Post Hoc

Nonstunting-Mild stunting

		Ranks		
Klasifikasi stunting		N	Mean Rank	Sum of Ranks
kadar zinc rambut	nonstunting	22	21.32	469.00
	mild stunting	19	20.63	392.00
Total		41		

Test Statistics^a

	kadar zinc rambut
Mann-Whitney U	202.000
Wilcoxon W	392.000
Z	-.183
Asymp. Sig. (2-tailed)	.855

a. Grouping Variable: Klasifikasi stunting

Nonstunting-Moderate stunting

		Ranks		
Klasifikasi stunting		N	Mean Rank	Sum of Ranks
kadar zinc rambut	Nonstunting	22	21.41	471.00
	moderate stunting	13	12.23	159.00
Total		35		

Test Statistics^b

	kadar zinc rambut
Mann-Whitney U	68.000
Wilcoxon W	159.000
Z	-2.560
Asymp. Sig. (2-tailed)	.010
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.010 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Klasifikasi stunting

Nonstunting-Severe stunting

		Ranks		
	Klasifikasi stunting	N	Mean Rank	Sum of Ranks
kadar zinc rambut	Nonstunting	22	14.18	312.00
	severe stunting	3	4.33	13.00
	Total	25		

Test Statistics^b

	kadar zinc rambut
Mann-Whitney U	7.000
Wilcoxon W	13.000
Z	-2.174
Asymp. Sig. (2-tailed)	.030
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.027 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Klasifikasi stunting

Mild stunting-Moderate stunting

		Ranks		
	Klasifikasi stunting	N	Mean Rank	Sum of Ranks
kadar zinc rambut	mild stunting	19	19.84	377.00
	moderate stunting	13	11.62	151.00
	Total	32		

Test Statistics^b

	kadar zinc rambut
Mann-Whitney U	60.000
Wilcoxon W	151.000
Z	-2.436
Asymp. Sig. (2-tailed)	.015
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.014 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Klasifikasi stunting

Mild stunting-severe stunting

Ranks

Klasifikasi stunting		N	Mean Rank	Sum of Ranks
kadar zinc rambut	mild stunting	19	12.68	241.00
	severe stunting	3	4.00	12.00
	Total	22		

Test Statistics^b

	kadar zinc rambut
Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	12.000
Z	-2.153
Asymp. Sig. (2-tailed)	.031
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.030 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Klasifikasi stunting

Moderate stunting-Severe stunting

Ranks

Klasifikasi stunting		N	Mean Rank	Sum of Ranks
kadar zinc rambut	moderate stunting	13	8.62	112.00
	severe stunting	3	8.00	24.00
Total		16		

Test Statistics^b

	kadar zinc rambut
Mann-Whitney U	18.000
Wilcoxon W	24.000
Z	-.202
Asymp. Sig. (2-tailed)	.840
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.900 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Klasifikasi stunting

2. Korelasi Kadar Seng Rambut dengan z-score TB/U

Correlations

			kadar zinc rambut	TB/U
Spearman's rho	kadar zinc rambut	Correlation Coefficient	1.000	.303*
		Sig. (2-tailed)	.	.022
		N	57	57
TB/U	TB/U	Correlation Coefficient	.303*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.022	.
		N	57	57

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran II

PENELITIAN

**PERBEDAAN KADAR SENG (Zn) RAMBUT BERDASARKAN DERAJAT
STUNTING PADA ANAK USIA 6 - 9 TAHUN**

A. Data Identitas Responden

1. Nomor Identitas Respoden :
2. Nama Responden :
3. Jenis Kelamin :
4. Tanggal Lahir :
5. Umur :
6. Nama Orang Tua
Nama Ayah :
- Nama Ibu :
7. Alamat rumah :
8. Penyakit yang diderita :

B. Hasil Pemeriksaan

1. Tinggi Badan :
2. Berat Badan :
3. Kadar seng rambut :
4. Asupan Seng :