

**ANALISIS PERBEDAAN KADAR ZINC PADA BALITA
STUNTING DAN NON STUNTING**

LITERATURE REVIEW

SKRIPSI



Oleh :

Umi Rahmasari Sujatmiko

NIM 18010125

PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

JEMBER

2022

**ANALISIS PERBEDAAN KADAR ZINC PADA BALITA
STUNTING DAN NON STUNTING**

LITERATURE REVIEW

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan (S.Kep)



Oleh :

Umi Rahmasari Sujatmiko

NIM 18010125

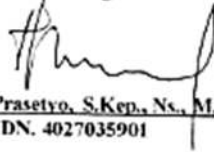
**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi *Literature Review* ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti seminar hasil pada Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kesehatan Universitas dr. Soebandi

Jember, 25 Agustus 2022

Pembimbing I



Drs. Hendro Prasetyo, S.Kep., Ns., M.Kes
NIDN. 4027035901

Pembimbing II



Wike Rosalini, S.Kep., Ns., M.Kes
NIDN. 0708059102

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi *Literature Review* yang berjudul "Analisis Perbedaan Kadar Zinc Pada Balita Stunting Dan Non Stunting" telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Ilmu Kesehatan Program Studi S1 Ilmu Keperawatan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 7 September 2022

Tempat : Fakultas Ilmu Kesehatan Program Studi S1 Ilmu Keperawatan
Universitas dr. Soebandi

Tim Penguji
Ketua,



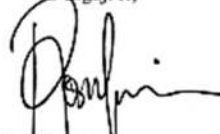
Gumiarti, S.ST., MPH
NIDN. 4005076201

Penguji I,



Drs. Hendro Prasetyo, S. Kep., Ns., M.Kes
NIDN. 4027035901

Penguji II,



Wike Rosalina, Ns., S.Kep., M.Kes
NIDN. 0708059102



Mengesahkan,
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas dr. Soebandi

Hella Melly Tursina, S.Kep., Ns., M.Kep
NIDN. 0706109104

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Nama : Umi Rahmasari Sujatmiko

Tempat, Tanggal Lahir : Malang, 6 November 1999

NIM : 18010125

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi *literature review* dengan judul “Analisis Perbedaan Kadar Zinc Pada Balita Stunting Dan Non Stunting” ini adalah asli dan belum pernah diajukan sebagai syarat penelitian, baik di Universitas dr. Soebandi maupun di perguruan tinggi lain. Skripsi ini murni gagasan dan rumusan saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing. Dalam perumusan skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain yang telah ditulis serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis jelas dicantumkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan atau sanksi lainnya, sesuai dengan norma yang berlaku dalam perguruan tinggi ini.

Jember, 25 Agustus 2022



(Umi Rahmasari Sujatmiko)
NIM 18010125

SKRIPSI

ANALISIS PERBEDAAN KADAR ZINC PADA BALITA STUNTING DAN NON STUNTING

LITERATURE REVIEW

Oleh:

Umi Rahmasari Sujatmiko

NIM. 18010125

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Hendro Prasetyo, S.Kep., Ns., M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : Wike Rosalini, S.Kep., Ns., M.Kes

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga memberikan kemudahan bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Skripsi ini saya persembahkan sepenuhnya kepada keluarga, terutama Ayah, Ibu, Mas Aqi, Pak de sekeluarga tercinta saya. Merekalah yang mengantarkan saya sampai pada tahap ini, tahap dimana saya bisa menyelesaikan pendidikan S1 Ilmu Keperawatan;
2. Kepada segenap *civitas* akademik Universitas dr. Soebandi, terutama Prodi S1 Ilmu Keperawatan yang selalu memberikan bantuan dikala kesulitan tentang perkuliahan, dan telah memberikan dorongan semangat untuk kuliah;
3. Kepada UKM KSR PMI Unit Universitas dr. Soebandi yang selalu menjadi wadah bagi saya bisa menjadi aktif sebagai relawan.;
4. Teman , sahabat sekaligus keluarga Ika Puteri Widyaningrum yang selalu ada dikondisi seperti apa saya dan bertahan menjadi teman sejauh ini.
5. Sahabat-sahabat tersayang khususnya Rohimatul Hasanah, Nur Eka Noviani Budiarti, Nova Ovitalia Febriyani, Widia Sukmawati Kusumaningwulan, Siti Fatimah, dan Cicilia Dwi Kirana yang selalu memberikan semangat, dukungan serta menjadikan saya teman disaat saya tidak mempunyai teman;
6. Kepada teman-teman kelas 18C yang telah berbagi suka maupun duka bersama selama mengikuti perkuliahan;

MOTTO

"Everyone of us needs to show how much we care for each other and, in the process, care for ourselves."

-Diana, Princess of Wales-

"I think the biggest love is the love for oneself, so if you want to love others, you should love yourself first"

-Kim Namjoon-

"You are doing great! You've worked hard, Live Life to the fullest and focus on the positive it does not matter how slowly you go as long as you do not stop"

ABSTRAK

Sujatmiko, Umi Rahmasari* Prasetyo** Hendro, Rosalini*** Wike 2022.
Analisis Perbedaan Kadar Zinc Pada Balita Stunting Dan Non Stunting : *Literature Review*, Skripsi, Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas dr. Soebandi.

Stunting merupakan keadaan gagal tumbuh bahwa tinggi badan lebih pendek dibanding anak seusianya. Zinc juga berperan dalam aktivasi dan sintesis Growth Hormon (GH), menjaga kekebalan tubuh serta antioksidan. Kekurangan zinc juga dapat mengakibatkan gangguan nafsu makan hingga menyebabkan asupan makan kurang dan berdampak pada terganggunya pertumbuhan balita. Secara global kekurangan zinc dilaporkan 31% dan kekurangan zinc dikatakan umum di negara-negara berpenghasilan rendah di Afrika sub-Sahara dan Asia Tenggara. Salah satu faktor penyebab stunting yaitu kekurangan zinc karena berfungsi dalam aktivasi dan sintesis *Growth Hormon* (GH) serta menjaga kekebalan tubuh. Mengetahui perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting. Penelitian ini menggunakan *studi literature review* yang diperoleh dari penelusuran artikel ilmiah sesuai dengan kriteria inklusi yaitu dari rentang tahun 2017-2022 dengan menggunakan *database Google Scholar, Reasearchgate*, dan *J-Stage*. Kata kunci yang digunakan adalah zinc, *toddler*, dan *stunting non stunting*. Didapatkan lima artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi. Tiga dari lima artikel menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting dengan *p-value* 0,05, dua artikel lainnya menunjukkan tidak ada perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting dengan *p-value* 0,517 dan 0,230. Hasil tinjauan *literature review* ini menunjukkan bahwa ada perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting.

Kata Kunci : Stunting, Zinc, Balita

Keterangan :

* Peneliti

** Dosen Pembimbing 1

***Dosen Pembimbing 2

ABSTRACT

Sujatmiko, Umi Rahmasari* Prasetyo** Hendro, Rosalini*** Wike. 2022.
*Analysis Of Differences In Zinc Levels In Stunting And Non Stunting
Toddlers: Literature Review, Thesis, Nursing Science Study Program,
University of dr. Soebandi.*

Stunting is a state of failure to grow that height is shorter than his age. Zinc also plays a role in the activation and synthesis of Growth hormone (GH), maintaining immunity and antioxidants. Zinc deficiency can also cause appetite disorders to cause less food intake and have an impact on the disruption of toddler growth. Globally zinc deficiency is reported to be 31% and zinc deficiency is said to be common in low-income countries in sub-Saharan Africa and Southeast Asia. One of the factors causing stunting is zinc deficiency because it functions in the activation and synthesis of Growth hormone (GH) and maintaining immunity. Knowing the difference in zinc levels in stunted and non stunted toddlers. This study uses a literature review study obtained from searching scientific articles according to inclusion criteria from the range of 2017-2022 using the Google Scholar, Reasearchgate, and J-Stage databases. The keywords used are zinc, toddler, and stunting non stunting. Obtained five articles that fit the inclusion criteria. Three of the five articles showed that there was a difference in zinc levels in stunted and non-stunted toddlers with a p-value of 0.05, the other two articles showed no difference in zinc levels in stunted and non-stunted toddlers with a p-value of 0.517 and 0.230. The results of this literature review show that there are differences in zinc levels in stunted and non-stunted toddlers.

Keywords : Stunted, Zinc, Toddler

Information :

* Researcher

** Supervisor 1

*** Supervisor 2

KATA PENGANTAR

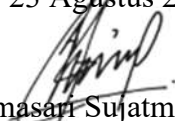
Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Skripsi *literature review* ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi dengan judul “Analisis Perbedaan Kadar Zinc Pada Balita Stunting Dan Non Stunting”.

Selama proses penyusunan Skripsi *Literature Review* ini penulis dibimbing dan dibantu oleh berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. H. Said Mardijanto, S.Kep., Ns., MM, selaku Rektor Universitas dr. Soebandi.
2. Ibu Hella Meldy Tursina, S.Kep., Ns., M.Kep, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi.
3. Ibu Irwina Angelia Silvanasari, S.Kep., Ns., M.Kep, selaku Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas dr. Soebandi.
4. Ibu Gumiarti, S.ST., M.P.H selaku Ketua Penguji.
5. Bapak Drs. Hendro Prasetyo, S.Kep., Ns., M.Kes, selaku Penguji II dan Pembimbing I yang telah membimbing saya dengan baik selama penyusunan prososal skripsi ini.
6. Ibu Wike Rosalini, S.Kep., Ns., M.Kes, selaku Penguji III dan Pembimbing II yang telah membimbing saya dengan baik selama penyusunan proposal skripsi ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan di masa mendatang.

Jember, 23 Agustus 2022


(Umi Rahmasari Sujatmiko)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN BIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SINGKATAN.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Rumusan Masalah	18
1.3 Tujuan	19
1.3.1 Tujuan Umum.....	19

1.3.2 Tujuan Khusus	19
1.4 Manfaat Penelitian	19
1.4.1 Bagi Instansi	19
1.4.2 Bagi Mahasiswa Keperawatan.....	19
1.4.3 Bagi Peneliti Lain	20
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	21
2.1 Balita	21
2.1.1 Definisi Balita	21
2.1.2 Karakteristik Balita	21
2.1.3 Sumber Gizi Balita.....	22
2.2 Stunting	23
2.2.1 Definisi Stunting	23
2.2.2 Etiologi.....	23
2.2.3 Manifestasi Klinis	24
2.3 Zinc	25
2.3.1 Definisi Zinc	25
2.3.2 Fungsi Zinc	25
2.3.3 Kebutuhan Zinc.....	26
2.3.4 Kadar Zinc Normal	26
2.3.5 Faktor Pemenuhan Zinc	27
2.3.6 Dampak Kekurangan Zinc	27
2.3.7 Faktor yang mempengaruhi Kadar Zinc	29
2.3.8 Faktor Yang Mempengaruhi Penyerapan Zinc	30

2.4 Zinc Pada Balita Stunting.....	30
2.5 Kerangka Teori.....	32
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	33
3.1 Strategi Pencarian Literature.....	33
3.1.1 Protokol dan Registrasi.....	33
3.1.2 <i>Database</i> Pencarian	33
3.1.3 Kata Kunci	34
3.2 Kriteria Inklusi Ekslusi	34
3.3 Seleksi Studi dan Penilaian Khusus	36
3.3.1 Hasil Pencarian dan Seleksi Studi.....	37
3.3.2 Tabel Recana Hasil Analisis Data.....	38
BAB 4 HASIL DAN ANALISIS	40
4.1 Karakteristik Studi	40
4.2 Karakteristik Responden	45
4.2.1 Usia.....	45
4.2.2 Jenis Kelamin	47
4.2.3 Pendapatan Keluarga.....	49
4.2.4 Pendidikan Ibu.....	50
4.3 Hasil analisis	51
BAB 5 PEMBAHASAN	57
5.1 Kadar Zinc Balita Stunting.....	57
5.2 Kadar Zinc Balita Non Stunting.....	58
5.3 Perbedaan Kadar Zinc Balita Stunting Dan Non Stunting.....	59

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	60
6.1 Kesimpulan	60
6.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Balita	21
Tabel 2. 2 Kebutuhan Zinc	26
Tabel 3. 1 Kata Kunci	34
Tabel 3. 2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi Literature review	35
Tabel 3. 3 Tabel Rencana Analisis Data	38
Tabel 4. 1 Karakteristik Studi	40
Tabel 4. 2 Hasil Telusur Artikel.....	41
Tabel 4. 3 Usia Responden.....	44
Tabel 4. 4 Jenis Kelamin Responden	46
Tabel 4. 5 Pendapatan Keluarga.....	48
Tabel 4. 6 Pendidikan Ibu	49
Tabel 4. 7 Hasil Kadar Zinc Pada Balita Stunting	50
Tabel 4. 8 Hasil Kadar Zinc Pada Balita Non Stunting	51
Tabel 4. 9 Tabel Silang	53
Tabel 4. 10 Hasil Perbedaan Kadar Zinc Pada Balita Stunting Dan Non Stunting	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Teori.....	32
Gambar 3. 1 Diagram Flow Literature Review Berdasarkan PRISMA.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Artikel 1	65
Lampiran 2 Artikel 2	74
Lampiran 3 Artikel 3	79
Lampiran 4 Artikel 4	83
Lampiran 5 Artikel 5	93
Lampiran 6 Hasil Penilaian Kualitas Artikel	106
Lampiran 7 Rencana Penyusunan Skripsi	111
Lampiran 8 Form Usulan Kepeminatan Departemen Keperawatan	112
Lampiran 9 Form Usulan Judul Penelitian	113
Lampiran 10 Form Persyaratan Pendaftaran Seminar Proposal	114
Lampiran 11 Form Persyaratan Pendaftaran Seminar Hasil	115
Lampiran 12 Lembar Bimbingan Konsultasi	116
Lampiran 13 <i>Curriculum Vitae</i>	121

DAFTAR SINGKATAN

ASI	: Air Susu Ibu
Balita	: Bawah Lima Tahun
DINKES	: Dinas Kesehatan
DITJEN	: Direktorat Jenderal
GH	: Growth Hormon
IGF-1	: Insuline Like Growth Factor-1
IGFBP-3	: Insuline Like Growth Factor Binding Protein-3
KEMENKES	: Kementerian Kesehatan
KEP	: Kekurangan Energi Protein
RI	: Republik Indonesia
TB	: Tinggi Badan
U	: Umur
UMK	: Upah Minimum Kabupaten/Kota
UMR	: Upah Minimum Regional
WHO	: World Heatlh Organization

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zinc merupakan mineral esensial yang memiliki peran penting dalam proses sintesis dan degradasi dari karbohidrat, lipid, protein serta asam nukleat. Selain itu zinc juga berperan dalam aktivasi dan sintesis *Growth Hormon* (GH), menjaga kekebalan tubuh, sebagai antioksidan, fungsi pengecapan dan fungsi reproduksi, serta stabilisasi membran sel (Maya Nurul Hidayati, Roro Rukmi Windi Perdani, 2019). Zinc dan zat besi termasuk zat gizi mikro yang sangat diperlukan untuk tumbuh kembang anak, apabila terjadi kekurangan zat gizi mikro sejak dalam kandungan maka akan berisiko anak lahir pendek (Nugraheni *et al.*, 2021).

WHO telah memperkirakan prevalensi global kekurangan seng sebesar 31%, mulai dari 4 hingga 73% di berbagai wilayah di dunia (Lazarte *et al.*, 2015). Secara global kekurangan seng dilaporkan 31% dan kekurangan seng dikatakan umum di negara-negara berpenghasilan rendah di Afrika sub-Sahara dan Asia Tenggara. Kekurangan seng juga telah terlibat dalam 4% kematian anak dan 1% penyakit anak di Asia, Amerika Latin, dan Afrika. Di Nigeria, diperkirakan sekitar 20% anak-anak kekurangan seng (Kennedy, Chukwuebuka and Uchenna, 2020). Berdasarkan Data dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi dan Makanan (P3GM) Depkes RI Tahun 2006 tentang studi gizi mikro di 10 Propinsi, menemukan bahwa prevalensi balita kurang zinc sebesar 32% sementara asupan

zat gizi zinc pada balita: 30 % dari AKG (angka kecukupan gizi) (Sinly Evan Putra, 2013).

Salah satu zat gizi yang berpengaruh pada pertumbuhan yaitu zinc yang berperan penting dalam proses enzimatik, ekspresi gen serta stabilisasi sel. (Lindenmayer et al., 2014) oleh karena itu, defisiensi zinc dapat mengakibatkan gangguan nafsu makan sehingga meningkatkan resiko terjadinya sakit (Kristiani, Mundiastuti and Mahmudiono, 2019). Generasi yang berkualitas merupakan indikator keberhasilan pembangunan nasional yang berkaitan dengan bidang kesehatan. Upaya untuk mewujudkan generasi yang berkualitas yaitu dengan menurunkan angka persoalan gizi stunting (pendek) (Hesty Dwi Septiawahyuni, 2019). (Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan, 2017) Merencanakan program sebagai upaya untuk menangani stunting dengan rencana aksi intervensi stunting diusulkan menjadi 5 pilar utama, pada pilar 4 yaitu mendorong kebijakan “*Food Nutritional Security*” untuk berfokus mendorong kebijakan yang memastikan akses pangan bergizi khususnya daerah dengan kasus stunting tinggi serta melaksanakan program pemberian makanan tambahan.

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti ingin mengetahui perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam *literature review* ini yaitu “Bagaimana perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting dari *literature review* yang berkaitan?”

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari proposal *literature review* ini adalah untuk menganalisis perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting berdasarkan studi literatur.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi kadar zinc pada balita stunting berdasarkan literature review.
- b. Mengidentifikasi kadar zinc pada balita non stunting berdasarkan literature review.
- c. Menganalisis perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting berdasarkan literature review.

1.4 Manfaat Penelitian

4.3.1 Bagi Instansi

Bagi instansi hasil literatur review ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan bacaan dan referensi yang dapat membantu proses pembelajaran serta menambah wawasan tentang Perbedaan Kadar Zinc pada Balita Stunting dan Non Stunting.

4.3.2 Bagi Mahasiswa Keperawatan

Hasil literatur review ini diharapkan dapat memberi informasi serta pengetahuan terhadap mahasiswa lain.

1.4.3 Bagi Peneliti Lain

Hasil literatur review ini dapat digunakan sebagai rujukan, sumber informasi dan bahan referensi penelitian selanjutnya agar dapat lebih dikembangkan dalam materi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Balita

2.1.1 Definisi Balita

Balita merupakan anak berusia di bawah 5 tahun atau sebelum mencapai hari ulang tahun yang kelima. Balita kelompok anak yang berusia 1 sampai 5 tahun (Alifariki, 2020). Balita adalah anak yang telah menginjak usia di atas satu tahun atau lebih populer dengan pengertian anak di bawah lima tahun (Fredy Akbar K, Idawati Binti Ambo Hamsa, Darmiati, Adi Hermawan, 2021).

2.1.2 Karakteristik Balita

(Rizki Natia Wiji, 2021) Perkembangan bayi berdasarkan usia :

Tabel 2. 1 Karakteristik Balita

Usia	Refleksi	Perkembangan Otot Mulut, Otot Halus dan Kasar
1-3 bulan	Refleksi mencari, menghisap dan menelan sudah ada sejak lahir. Refleksi menggerakkan leher	Kontrol kepala lemah, bayi memperoleh ASI dengan cara menghisap, lidah menonjol sewaktu menelan, pada akhir bulan ketiga, pengontrolan kepala telah terbentuk
4-6 bulan	Refleksi di atas berangsur hilang	Kekuatan menghisap meningkat. Mulai dapat mengunyah. Bayi memegang telapak tangan. Benda yang dipegang dibawa ke mulut dan digigit
7-9 bulan	Mulai mengunyah makanan. Refleksi tersedak dapat dihindari	Gerakan mengunyah dilakukan bila diberi makanan padat. Mengunyah dengan memutar lidah, mulai dapat duduk sendiri dan memegang botol sendiri. Bayi mulai dapat memegang makanan dengan jari
10-12 bulan	-	Bayi menggigit puting susu, sedotan dan makanan. Bayi menjangkau botol atau makanan dan dimasukkan ke dalam mulut. Bayi dapat minum dari cangkir yang dipegangkan. Bayi dapat menggunakan lidah untuk menjilat sisa makanan. Bayi mulai dapat makan sendiri dengan memegang makanan sendiri

2.1.3 Sumber Gizi Balita

1. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan zat padat berwarna putih, yang sulit larut dalam pelarut organik, tetapi larut dalam air. Sebagian besar karbohidrat dengan berat molekul yang rendah, manis rasanya (A. A. Putu Putra Wibawa, 2017).

2. Protein

Protein merupakan komponen utama sel hewan dan manusia. Oleh itu sel adalah penyusun tubuh kita, maka protein yang terdapat dalam makanan berfungsi sebagai zat utama dalam pembentukan dan pertumbuhan tubuh (Dwi Wahyudiati, 2017).

3. Lemak

Lemak adalah senyawa organik yang mempunyai sifat mudah larut dalam pelarut organik, tetapi tidak larut dalam air dengan fungsi utama menyimpan energi, pensinyalan, dan bertindak sebagai komponen pembangun membran sel (Dwi Wahyudiati, 2017).

4. Kalsium

Kalsium adalah mineral penting yang paling banyak dibutuhkan oleh manusia. Kalsium bermanfaat untuk membantu proses pembentukan tulang dan gigi serta diperlukan dalam pembekuan darah. Fungsi utama kalsium adalah sebagai penggerak dari otot-otot, deposit utamanya berada di tulang dan gigi (Prawansa Amran, 2018).

5. Zinc

Zinc merupakan elemen yang terdapat dalam tubuh dengan jumlah yang sangat kecil dan mutlak diperlukan untuk memelihara kesehatan. Peranan zinc dalam tubuh sebagai bagian dari enzim yang terlibat dalam sintesis dan degradasi karbohidrat, lemak, protein dan asam nukleat (Merryana Adriani, 2014).

2.2 Stunting

2.2.1 Definisi Stunting

Kegagalan untuk tumbuhan disebabkan oleh malnutrisi kronis dan penyakit berulang selama masa kanak-kanak. Hal ini dapat membatasi kapasitas fisik dan kognitif anak secara permanen dan menyebabkan kerusakan yang lama (UNICEF, 2019). Stunting adalah kondisi dimana balita memiliki panjang atau tinggi badan yang kurang jika dibandingkan dengan umur (Kemenkes RI, 2018). Stunting merupakan gangguan yang terjadi pada pertumbuhan linier sehingga menyebabkan tinggi badan tidak sesuai dengan umur (Fatimah and Wirjatmadi, 2018). Dapat disimpulkan bahwa stunting merupakan keadaan gagal tumbuh bahwa tinggi badan lebih pendek dibanding anak seusianya.

2.2.2 Etiologi

Status gizi berkontribusi terhadap pertumbuhan dan perkembangan misalnya, pembatasan pertumbuhan intrauterin karena kekurangan gizi ibu menyumbang 20% dari pengerdilan masa kanak-kanak (Kementerian Kesehatan

RI, WHO, 2019). Penyebab Stunting menurut Situs *Adoption Nutrition* menyebutkan, stunting berkembang dalam jangka panjang karena kombinasi dari beberapa kurang gizi kronis dalam waktu lama, retardasi pertumbuhan intrauterine serta tidak cukup protein dalam proporsi total asupan kalori perkembangan stunting adalah proses yang lambat, kumulatif dan tidak berarti bahwa asupan makanan saat ini tidak memadai (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

2.2.3 Manifestasi Klinis

Ditandai dengan kurangnya tinggi badan menurut umur anak (TB/U). Panjang badan digunakan untuk anak dengan umur kurang dari 24 bulan, sedangkan tinggi badan digunakan dengan umur 24 bulan lebih balita pendek diakibatkan oleh keadaan yang berlangsung lama sehingga muncul masalah gizi yang bersifat kronis (Kemenkes RI, 2022).

(Kementerian Kesehatan RI, 2018)

- a) Anak berbadan lebih pendek untuk seusianya
- b) Proporsi tubuh normal tetapi anak tampak lebih muda/kecil untuk seusianya
- c) Berat badan rendah
- d) Pertumbuhan tulang tertunda

2.3 Zinc

2.3.1 Definisi Zinc

Zinc adalah nutrisi penting yang memiliki banyak peran dalam tubuh. Secara khusus, sebagai elemen katalitik dan struktural dalam ratusan metaloprotein (Patel, 2022). Zinc merupakan mineral esensial yang memiliki peran penting dalam proses sintesis dan degradasi dari karbohidrat, lipid, protein serta asam nukleat. Zinc juga berperan dalam aktivasi dan sintesis *Growth Hormon* (GH), menjaga kekebalan tubuh, sebagai antioksidan, fungsi pengecapan dan fungsi reproduksi, serta stabilisasi membran sel (Maya Nurul Hidayati, Roro Rukmi Windi Perdani, 2019). Kekurangan zinc juga dapat mengakibatkan gangguan nafsu makan hingga menyebabkan asupan makan kurang dan berdampak pada terganggunya pertumbuhan balita serta menurunkan imun sehingga meningkatkan resiko sakit (Kristiani, Mundiastuti and Mahmudiono, 2019).

2.3.2 Fungsi Zinc

Zinc berperan dalam pertumbuhan sel, pembelahan sel, metabolisme tubuh, sistem imunitas dan perkembangan anak (Brigita Rainy Oktiva, 2017). Zinc juga berperan dalam kekebalan tubuh agar balita tidak mudah terserang penyakit (Losong and Adriani, 2017). Selain berperan dalam proses pertumbuhan zinc berperan juga dalam produksi hormon pertumbuhan yang dibutuhkan untuk mengaktifkan dan memulai sintesis hormon pertumbuhan (Farahiyah Yusni Adani, Triska Susila Nindya, 2017). Zinc sebagai mineral esensial yang berperan

penting dalam proses enzimatik, ekspresi gen dan stabilisasi sel (Elsa Noftalina, Mayetti, 2019).

2.3.3 Kebutuhan Zinc

Angka kecukupan mineral yang dianjurkan per hari (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2019)

Tabel 2. 2 Kebutuhan Zinc

Kelompok Umur	Zinc (mg)
0-5 bulan	1.1
6-11 bulan	3
1-3 tahun	3
4-6 tahun	5

2.3.4 Kadar Zinc Normal

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 (Takyi, 2004). Adapun pendapat lain menyatakan bahwa anak usia 0-10 kadar zinc dinyatakan normal apabila mencapai 0.60-1.20 mcg/mL (Laboratories, 2022).

2.3.5 Faktor Pemenuhan Zinc

Makanan sumber besi yang baik diantaranya daging, ayam, ikan, telur, sereal tumbuk, sayuran hijau, kacang-kacangan dan beberapa jenis buah. Makanan hewani mempunyai kualitas besi yang lebih baik dibandingkan makanan nabati (Kusudaryati, 2014). Makanan sumber zinc yang baik terdapat pada kerang laut, daging merah, unggas, keju, padi-padian, sereal, kacang kering dan telur (Jum Panata Pakpahan, 2021).

2.3.6 Dampak Kekurangan dan Kelebihan Zinc

a. Kekurangan Zinc

(Merryana Adriani, 2014) Gejala klinis yang muncul akibat defisiensi zinc:

- a. Pertumbuhan terhambat
- b. Anoreksia atau gangguan nafsu makan
- c. Tertundanya kematangan seksual dan impotensia seksual laki-laki dan wanita
- d. Hipogonadisme dan hipospermia
- e. Pertumbuhan rambut terhenti/alopecia
- f. Penyembuhan luka terlambat, pikiran labil tidak konsentrasi
- g. Kekebalan tubuh menurun dan sering mengalami diare
- h. Buta senja, foto fobia, blefaritis
- i. Kuku berhenti tumbuh
- j. Lesi pada kulit
- k. Penurunan efisiensi penggunaan makanan

Dampak kekurangan zinc berupa kegagalan pertumbuhan dan kurangnya volume jaringan (Brigita Rainy Oktiva, 2017). Kekurangan zinc dapat menyebabkan asupan akan berkurang sehingga berdampak pada pertumbuhan balita serta menurunkan sistem imun (Kristiani, Mundiastuti and Mahmudiono, 2019). Asupan zinc yang kurang dapat menghambat metabolisme hormon pertumbuhan sehingga terjadi sintesis dan sekresi IGF-1 (*Insulin Like Growth Factor I*) berkurang (Losong and Adriani, 2017). Menurut (Farahiyah Yusni Adani, Triska Susila Nindya, 2017) defisiensi zinc akan terjadi gangguan pada reseptor GH, sehingga resisten terhadap produksi GH, lalu berkurangnya sintesis *Liver Insulin Growth Factor* (IGF-1) dan protein yang membawanya (binding protein) yaitu IGFBP-3.

b. Kelebihan Zinc

Dosis sebanyak 2 g atau lebih dapat menyebabkan muntah, diare, demam, kelelahan sangat, anemia dan gangguan reproduksi. Suplemen zinc dapat menyebabkan keracunan, begitupun makanan yang asam dan disimpan di dalam kaleng yang dilapisi dengan zinc (Merryana Adriani, 2014). Menurut (Harvard T.H Chan, 2022) tanda keracunan zinc yaitu mual, muntah, hilangnya nafsu makan, sakit perut atau kram, sakit kepala dan diare.

2.3.7 Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Zinc

Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar zinc menurut (Merryana Adriani, 2014) yaitu:

a) Umur

Zinc serum rendah pada masa anak dan mencapai puncak pada masa remaja dan dewasa

b) Gender

Anak laki-laki memiliki kadar zinc yang lebih rendah dibanding anak perempuan. Setelah dewasa laki-laki memiliki kadar zinc lebih tinggi daripada perempuan

c) Infeksi dan inflamasi akut

Kadar zinc dapat rendah karena zinc disalurkan kembali dari serum menuju hati

d) Variasi diurnal

Zinc paling tinggi konsentrasinya pada pagi hari dibandingkan dengan siang hari

e) Sindroma mal-absorpsi

Penyakit *coeliac* menyebabkan rendahnya konsentrasi zinc dalam serum atau plasma

f) Status penyakit kronis

Penyakit kronis akan menyebabkan *hypoalbuminemia* seperti pada Kekurangan Energi Protein (KEP) sehingga mengakibatkan rendahnya kadar zinc

2.3.8 Faktor Yang Mempengaruhi Penyerapan Zinc

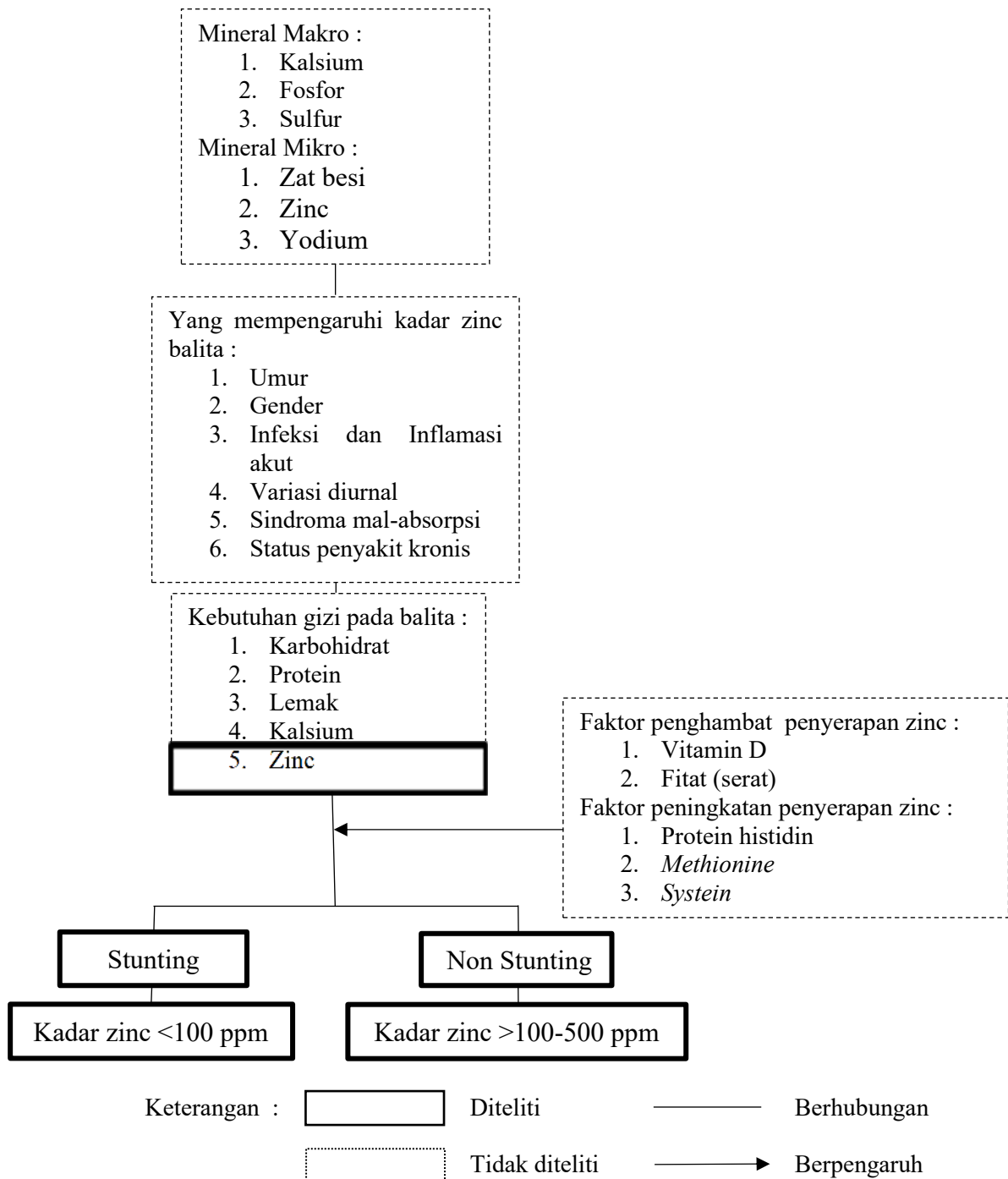
Penyerapan zinc dipengaruhi oleh status zinc dalam tubuh. Bila tubuh memerlukan banyak zinc, maka lebih banyak pula zinc yang diserap. Serat dan fitat (serat) merupakan makanan penghambat ketersediaan zinc. Sebaliknya dengan protein histidin, *methionine* dan *systeine* dapat meningkatkan penyerapan zinc (Merryana Adriani, 2014). Sirosis hati juga menyebabkan hilangnya zinc secara berlebihan dengan meningkatkan ekskresi ginjal. Penyakit lain yang menyebabkan zinc serum rendah adalah kolitis ulserativa, penyakit Crohn, enteritis regional, sariawan, bypass usus, penyakit neoplastik, dan peningkatan katabolisme yang diinduksi oleh steroid anabolik (Laboratories, 2022).

2.4 Zinc Pada Balita Stunting

Faktor penyebab terjadinya stunting beragam yang mencakup kecukupan zat gizi tidak adekuat dalam jangka waktu panjang dan diperparah dengan terjadinya penyakit infeksi secara terus menerus. Terganggunya proses pertumbuhan linier tersebut diakibatkan karena adanya adaptasi tubuh terhadap asupan yang rendah dan mengakibatkan kecukupan zat gizi yang tidak adekuat, sehingga proses metabolisme tubuh akan terganggu dan akhirnya proses terbentuknya sel atau jaringan akan terhambat. Asupan makanan yang rendah akan mengakibatkan kelaparan tersembunyi atau masalah gizi yang tidak kasat mata yang disebabkan karena kurangnya zat gizi mikro, seperti zat besi dan seng. Seringkali, makanan yang dikonsumsi berupa makanan yang tinggi akan karbohidrat, namun rendah akan bahan makanan seperti lauk hewani, sayur, dan buah (Enggar Kartika Dewi, 2017).

Asupan zinc yang kurang dapat menghambat efek hormon pertumbuhan sehingga menyebabkan sintesis dan sekresi IGF-1 (*Insulin Like Growth Factor I*) berkurang. Penurunan sekresi tersebut dapat menyebabkan terjadinya stunting (Losong and Adriani, 2017). Kekurangan zinc juga menyebabkan terjadinya keterlambatan fungsi motorik anak. Perkembangan motorik merupakan keterampilan gerak tubuh yang melibatkan otot, otak serta saraf pada anak. Perkembangan motorik terdiri dari perkembangan motorik kasar dan halus. Motorik kasar berkaitan dengan keterampilan gerak anak menggunakan otot besar saat berlari, melompat, menendang bola, sementara itu motorik halus berkaitan dengan kemampuan keterampilan tangan untuk menulis, kemampuan membuat garis, menyusun kubus dan membuat lingkaran (Hesty Dwi Septiawahyuni, 2019)

2.5 Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Strategi Pencarian *Literature*

3.1.1 Protokol dan Registrasi

Rangkuman menyeluruh dalam bentuk *literature review* ini mengenai Analisis Perbedaan Kadar Zinc Pada Balita Stunting dan Non Stunting. Protokol dan evaluasi dari *literature review* ini akan menggunakan diagram PRISMA *checklist* yang mana digunakan untuk menentukan penyeleksian studi yang telah ditemukan dan disesuaikan dengan tujuan dari *literature review*.

3.1.2 Database Pencarian

Literature review yang merupakan rangkuman menyeluruh beberapa studi penelitian yang ditentukan berdasarkan tema tersebut. Pencarian *literature* dilakukan pada bulan November sampai Desember 2021 dengan rentang 2017-2022. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh bukan dari pengamatan langsung, tetapi diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu. Sumber data sekunder yang didapat berupa artikel jurnal nasional yang berhubungan dengan topik yang sudah ditentukan. Pencarian *literature* dalam *literature review* ini menggunakan tiga *database* yaitu *Google Scholar*, *Researchgate* dan *J-Stage*.

3.1.3 Kata Kunci

Pencarian artikel atau jurnal menggunakan kata kunci dan *Boolean Operator* (AND, OR dan NOT) yang digunakan untuk memperluas dan menspesifikasikan hasil pencarian, sehingga mempermudah untuk menentukan artikel yang digunakan.

Tabel 3. 1 Kata Kunci

Kata Kunci				
Zinc	AND	Balita	AND	Stunting Non Stunting
OR		OR		
<i>Zinc</i>	AND	<i>Toddler</i>	AND	<i>Stunting</i> <i>Non Stunting</i>

3.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi adalah penjelasan dari faktor yang dipilih penulis untuk memasukkan artikel yang selanjutnya dilakukan *review*. Kriteria eksklusi adalah penjelasan dari faktor yang ditentukan penulis ketika memutuskan bahwa artikel dalam pencarian tidak termasuk dalam artikel yang akan dilakukan *review*.

Strategi yang digunakan dalam pencarian artikel menggunakan *PEOS Framework* yaitu terdiri dari:

- a. *Population/Problem* yaitu populasi atau masalah yang akan dianalisis sesuai dengan tema yang sudah ditentukan dalam *literature review*.

- b. *Exposure* yaitu tindakan penatalaksanaan terhadap kasus, baik individu atau kelompok masyarakat serta pemaparan tentang penatalaksanaan studi sesuai dengan tema yang sudah ditentukan dalam *literature review*.
- c. *Outcome* yaitu hasil atau luaran yang diperoleh pada studi terdahulu yang sesuai dengan tema yang sudah ditentukan dalam *literature review*.
- d. *Studi Design* yaitu desain penelitian yang digunakan dalam artikel-artikel yang akan direview.

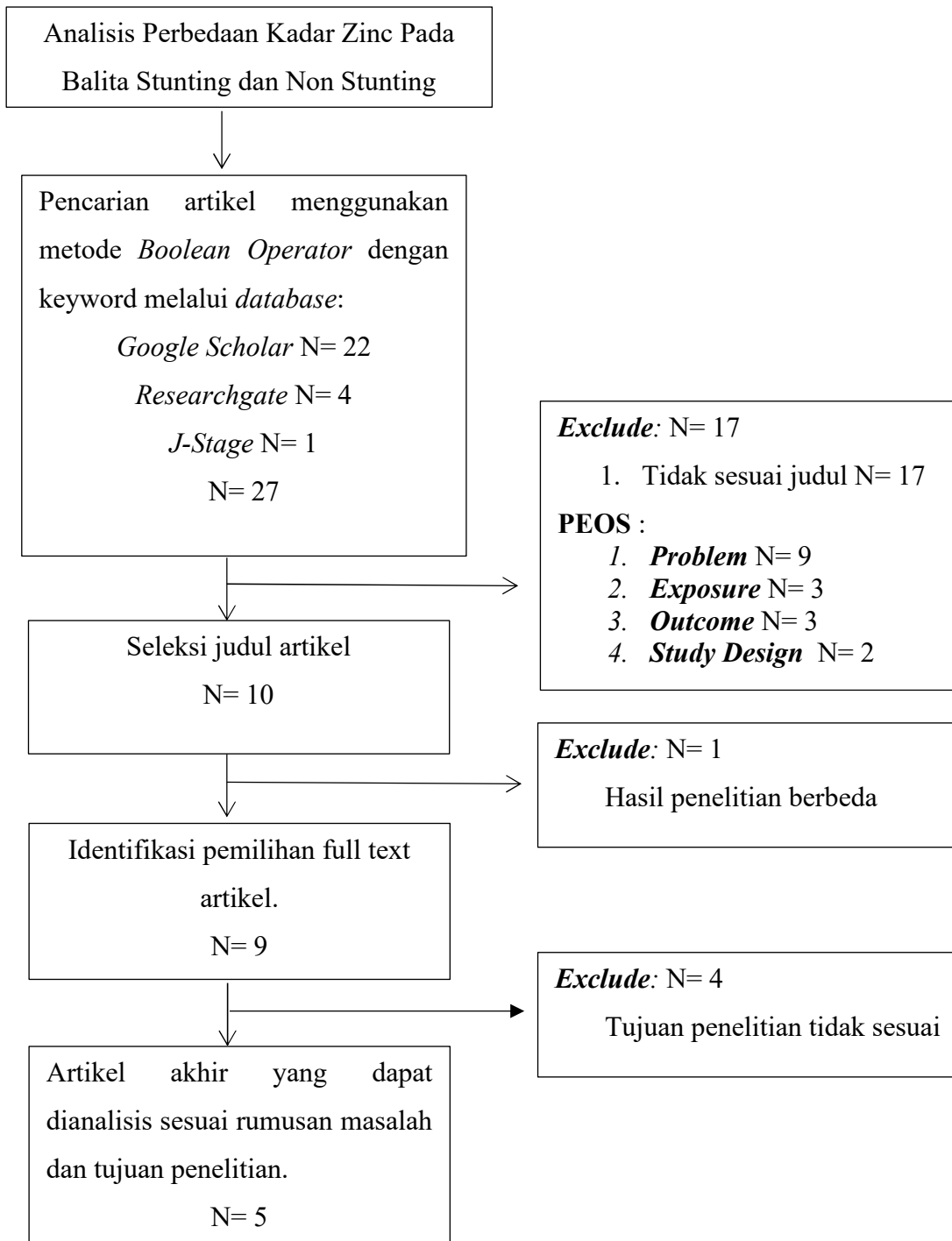
Tabel 3. 2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi Literature review

PEOS Framework	Inklusi	Eksklusi
<i>Population/Problem</i>	Jurnal nasional/ internasional yang berhubungan dengan topik penelitian yaitu analisis perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting dengan responden balita	Jurnal nasional yang tidak berkaitan dengan topik yang diteliti
<i>Exposure</i>	Kadar zinc	Selain kadar zinc
<i>Outcome</i>	Ada perbedaan dan tidak ada perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting	-
<i>Studi design</i>	Metode <i>cross sectional design</i> dan <i>case control design</i>	<i>Literature review</i>
<i>Publication Years</i>	Tahun 2017-2022	Sebelum tahun 2017
<i>Language</i>	Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris	Selain Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris

3.3 Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas

3.3.1 Hasil Pencarian dan Seleksi Studi

Berdasarkan hasil pencarian *literature* melalui publikasi di tiga *database* (*Google Scholar*, *Researchgate*, dan *J-Stage*) dan menggunakan kata kunci (“Zinc” AND “Balita” AND “Stunting Non Stunting”) AND (“Zinc” AND “Toddler” AND “Stunting Non Stunting”), peneliti mendapatkan 27 artikel yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Hasil pencarian yang sudah didapatkan kemudian diperiksa judul, ditemukan terdapat 17 artikel yang tidak sesuai sehingga dikeluarkan, sehingga tersisa 9 artikel. Assessment yang dilakukan berdasarkan kelayakan terhadap kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan sebanyak 5 artikel jurnal yang bisa dipergunakan dalam literature review. Hasil seleksi artikel studi dapat digambarkan dalam Diagram Alir.



Gambar 3. 1 Diagram flow literature review berdasarkan PRISMA

3.3.3 Tabel Rencana Hasil Analisis Data

Tabel 3. 3 Tabel Rencana Analisis Data

No	Judul Artikel	Hasil Identifikasi Kadar Zinc Balita Stunting	Hasil Identifikasi Kadar Zinc Balita Non Stunting	Hasil Analisis Perbedaan Kadar Zinc
1.	Perbedaan Kadar <i>Zinc</i> Rambut dan Asupan Makan pada Balita <i>Stunting</i> dan <i>Non-Stunting</i> di Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk			
2.	Menurunkan Kadar Seng pada Balita Stunting di Provinsi Lampung, Indonesia			
3.	Balita Stunting Memiliki Tingkat Seng Rambut Lebih Rendah Dibandingkan dengan Mereka Rekan Normal: Hasil dari Studi Kasus Kontrol di Nganjuk			
4.	Perbedaan Kadar <i>Zinc</i> Rambut Pada Anak <i>Stunting</i> Dan Non <i>Stunting</i> Usia 12-24 Bulan Di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya			
5.	Kajian Kadar Zinc Rambut Dan Kadar Hemoglobin balita Stunting Dan Non Stunting Di Puskesmas Tilango Kabupaten Gorontalo			

Pada artikel pertama jumlah 36 responden yang mengalami stunting sebanyak 18 orang (50%) dan non stunting sebanyak 18 orang (50%) menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar zinc rambut pada anak stunting dan non stunting.

Artikel ketiga jumlah responden 26 orang balita yang mengalami stunting dan non stunting didapatkan bahwa balita yang mengalami stunting dan non stunting untuk kadar zinc rambut adalah homogen atau tidak ada perbedaan.

Artikel kedua jumlah total responden 179 dengan klasifikasi stunting sebanyak 71 orang (39,7%) kadar zinc pada rambut kurang dan non stunting sebanyak 108 orang (60,3%) kadar zinc pada rambut normal. Pada artikel keempat jumlah responden 40 orang balita, dengan non stunting sebanyak 22 orang (55%) memiliki kadar serum zinc lebih tinggi dibanding balita mengalami stunting sebanyak 18 orang balita (45%) serta artikel kelima jumlah responden 46 yang mengalami stunting sebanyak 23 orang (50%) dan non stunting sebanyak 23 orang (50%) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting.

BAB 4

HASIL DAN ANALISIS

4.1 Karakteristik Studi

Hasil penelusuran artikel jurnal pada penelitian berdasarkan topik *literature review* “Analisis Perbedaan Kadar Zinc Pada Balita Stunting Dan Non Stunting” didapatkan 5 artikel penelitian:

Tabel 4. 1 Karakteristik Studi

No	Karakteristik Studi	Jumlah (n)	Persentase (%)	Total
1.	Database			100%
	Google Scholar	3	60	
	Researchgate	2	40	
	J-Stage	0	0	
2.	Tahun Terbit			100%
	Tahun 2017	1	20	
	Tahun 2018	0	0	
	Tahun 2019	2	40	
	Tahun 2020	1	20	
	Tahun 2021	0	0	
	Tahun 2022	1	20	
3.	Studi Design			100%
	Cross sectional	2	40	
	Case control	3	60	
4.	Analisa			100%
	Deskriptif	5	10	
5.	Bahasa			100%
	Indonesia	5	10	
6.	Uji			100%
	T-test	2	40	
	Chi-square	2	40	
	Mann whitney	1	20	

Tabel 4. 2 Hasil Telusur Artikel

No	Author	Judul	Metode	Instrumen	Hasil		Kesimpulan	Database
					Stunting	Non Stunting		
1.	Ririn Kristiani Luki Mundiastuti Trias Mahmudiono	Perbedaan Kadar Zinc Rambut dan Asupan Makan pada Balita Stunting dan Non-Stunting di Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk	Desain: Observasional analitik dengan <i>case control design</i> Teknik : Simple random sampling Variabel : Zinc rambut dan Asupan makan Instrumen: Uji chi-square Analisis data: Nutrisurvey Populasi: Anak berusia 24-59 bulan Sampel: 179 orang yang terdiri dari 71 orang dengan status stunting dan 108 orang dengan status non-stunting	Kuesioner <i>Food recall</i> Pengukur an tinggi badan Spektrofo tometer Serapan Atom (SSA)	Status Kadar Zinc Rambut Kurang (<150 ppm) n = 15 65,2 % Status Kadar Zinc Rambut Normal (≥150 ppm) n=8 34,8 %	Status Kadar Zinc Rambut Kurang (<150 ppm) n = 8 34,8 % Status Kadar Zinc Rambut Normal (≥150 ppm) n = 15 65,2 %	Penelitian ini terdapat perbedaan signifikan antara kadar zinc rambut pada kelompok balita stunting dan non-stunting	Researchgate
2.	Khairun Nisa Berawi Maya Nurul Hidayati Susianti Roro Rukmi W. Perdami	Menurunkan Kadar Seng pada Balita Stunting di Provinsi Lampung, Indonesia	Desain: Observasional analitik dengan <i>cross sectional</i> Teknik : <i>consecutive sampling</i> Variabel : Kadar seng	Pengukur an tinggi badan <i>Spekrome ter Emisi Atom</i> <i>Microwav</i>	Minimal 24 µg/dl Maksim al 64 µg/dl	Minimal 36 µg/dl Maksim al 76 µg/dl	Balita non stunting memiliki kadar serum zinc yang lebih tinggi dibandingkan	Biomedical and Pharmacology Journal

	Tiwuk Susantiningsih Ani Melani Maskoen		Instrumen: <i>Spektrometer Emisi Atom Microwave Plasma</i> Analisis data: <i>T-test</i> Populasi: Anak berusia 24-60 bulan Sampel: 18 balita dengan status stunting dan 22 balita dengan status non-stunting	<i>e Plasma</i> (MP- AES) Sampel darah	Rata- rata 45,06 µg/dl SD 12,21	Rata- rata 58,77 µg/dl SD 12,98	balita stunting dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan kadar zinc antara balita stunting dan non stunting	
3.	Ririn Kristiani Trias Mahmudiono	Balita Stunting Memiliki Tingkat Seng Rambut Lebih Rendah Dibandingka n dengan Mereka Rekan Normal: Hasil dari Studi Kasus Kontrol di Nganjuk	Desain: <i>case control design</i> Teknik : <i>Simple random sampling</i> Variabel : Seng rambut Instrumen: Spektrometri Serapan Atom (SSA) Analisis data: Uji chi-square Populasi: Anak berusia 24-59 bulan Sampel: 23 balita dengan status stunting dan 23 balita dengan status non-stunting	Pengukur an tinggi badan <i>Food recall</i> Spekrofot ometri Serapan Atom (SSA)	Rata- rata 146,21 ± 16,83 mg/L	Rata- rata 157,07 ± 23,11 mg/L	Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar zinc rambut yang signifikan antara balita stunting dan non-stunting	Journal of Nutritional Science and Vitaminology
4.	Brigita Rainy Oktiva Merryana	Perbedaan Kadar Zinc Rambut pada	Desain: Observasional analitik dengan pendekatan <i>Cross sectional</i>	Kuesioner <i>Food recall</i>	Minimal (ppm) 74,92	Minimal (ppm) 68,93	Kadar zinc rambut pada balita	Researchgate

Adriani	Anak Stunting dan Non Stunting Usia 12-24 Bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya	Teknik : Simple random sampling Variabel : Kadar zinc rambut Instrumen: Wawancara kuesioner Analisis data: Mann-Whitney Populasi: Balita berusia 12-24 bulan Sampel: 36 orang dengan 18 orang mengalami stunting dan 18 orang tidak stunting	Pengukuran tinggi badan dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)	Maksimum (ppm) 144,90	Maksimum (ppm) 127,69	stunting dan non stunting dengan usia 12-24 bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya tidak terdapat perbedaan
5. Zihan S. Zakaria Margaretha Solang Dewi Wahyuni K. Baderan	Kajian Kadar Zinc Rambut Dan Kadar Hemoglobin balita Stunting Dan Non Stunting Di Puskesmas Tilango Kabupaten Gorontalo	Desain: observasional analitik dengan <i>case control design</i> Teknik : sampel berimbang (Proporsional) Variabel : Zinc rambut dan Kadar hemoglobin Instrumen: Uji chi-square Analisis data: Regresi logistic biner Populasi: Anak berusia 0-59 bulan Sampel: 26 balita dengan status stunting dan dengan status non-stunting	Pengambilan darah dengan pemeriksaan Hematologi (Sismex XNL-350) Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)	Minimal 87,65 ppm	Minimal 87,65 ppm	Maka dapat diartikan bahwa anak stunting dan anak non stunting adalah tidak ada perbedaan

4.2 Karakteristik Responden

4.2.1 Usia Responden

Berikut ini adalah tabel yang memaparkan tentang karakteristik responden dari lima artikel berdasarkan karakteristik usia:

Tabel 4. 3 Usia Responden

Author	Artikel	Usia	N		Persentase	
			Stunting	Non Stunting	Stunting	Non Stunting
Ririn Kristiani	Perbedaan Kadar	12-36	7	7	30,4%	30,4%
Luki	Zinc Rambut	bulan	16	16	69,6%	69,6%
Mundiasuti	dan Asupan	37-59				
Trias	Makan pada	bulan				
Mahmudiono (2019)	Balita Stunting dan Non-Stunting di Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk					
Khairun Nisa	Menurunkan	24-35	7	11	38,9%	50%
Berawi	Kadar Seng pada	bulan	6	4	33,9%	18,2%
Maya Nurul	Balita Stunting	36-47	5	7	27,8%	31,8%
Hidayati	di Provinsi	bulan				
Susianti	Lampung,	48-60				
Roro Rukmi W. Perdami	Indonesia	bulan				
Tiwuk						
Susantiningasih						
Ani Melani						
Maskoen (2019)						
Ririn Kristiani	Balita Stunting	24-36	7	7	30,4%	30,4%
Trias	Memiliki	bulan	16	16	69,6%	69,6%
Mahmudiono (2020)	Tingkat Seng Rambut Lebih Rendah Dibandingkan dengan Mereka Rekan Normal: Hasil dari Studi Kasus Kontrol di Nganjuk	37-59 bulan				

Brigita Rainy Oktiva Merryana Adriani (2017)	Perbedaan Kadar Zinc Rambut pada Anak Stunting dan Non Stunting Usia 12-24 Bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya	12-16 bulan 17-20 bulan 21-24 bulan	6 6 6	9 5 4	33,33% 33,33% 33,33%	50% 28% 22%
Zihan S. Zakaria Margaretha Solang Dewi Wahyuni K. Baderan (2022)	Kajian Kadar Zinc Rambut Dan Kadar Hemoglobin balita Stunting Dan Non Stunting Di Puskesmas Tilango Kabupaten Gorontalo	12-16 bulan 17-20 bulan 21-24 bulan				Tidak disebutkan

Tabel 4.3 menunjukkan dari lima artikel yang di *review* ditemukan bahwa ada satu artikel yang tidak menjelaskan tentang karakteristik responden berdasarkan presentase. Empat artikel lainnya menjelaskan karakteristik responden berdasarkan usia yang paling banyak dari usia 12-59 bulan dan didominasi oleh usia 37-59 bulan. Empat artikel tersebut menggunakan indikator usia yang berbeda, ada yang menggunakan interval dari usia 12-24 bulan dan ada yang usia >24 bulan. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata usia responden didominasi oleh usia 12-24 bulan.

4.2.2 Jenis Kelamin Responden

Berikut ini adalah tabel yang memaparkan tentang karakteristik responden dari lima artikel berdasarkan karakteristik jenis kelamin:

Tabel 4. 4 Jenis Kelamin Responden

Author	Artikel	Jenis Kelamin	N		Persentase	
			Stunting	Non Stunting	Stunting	Non Stunting
Ririn	Perbedaan Kadar	Laki-laki	9	9	39,1%	39,1%
Kristiani	Zinc Rambut dan	Perempuan	14	14	60,9%	60,9%
Luki	Asupan Makan					
Mundias	pada Balita					
tuti	Stunting dan Non-					
Trias	Stunting di					
Mahmud	Puskesmas					
iono	Wilangan					
(2019)	Kabupaten					
	Nganjuk					
Khairun	Menurunkan	Laki-laki	5	8	27,8%	36,4%
Nisa	Kadar Seng pada	Perempuan	13	14	72,2%	63,6%
Berawi	Balita Stunting di					
Maya	Provinsi					
Nurul	Lampung,					
Hidayati	Indonesia					
Susianti						
Roro						
Rukmi						
W.						
Perdami						
Tiwuk						
Susantin						
ingsih						
Ani						
Melani						
Maskoen						
(2019)						
Ririn	Balita Stunting	Laki-laki	9	9	39,1%	39,1%
Kristiani	Memiliki Tingkat	Perempuan	14	14	60,9%	60,9%
Trias	Seng Rambut					
Mahmud	Lebih Rendah					
iono	Dibandingkan					
(2020)	dengan Mereka					
	Rekan Normal:					
	Hasil dari Studi					
	Kasus Kontrol di					

Nganjuk						
Brigita Rainy Oktiva Merryana Adriani (2017)	Perbedaan Kadar Zinc Rambut pada Anak Stunting dan Non Stunting Usia 12-24 Bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya	Laki-laki Perempuan	7 11	6 12	38,89% 61,11%	33,33% 66,67%
Zihan S. Zakaria Margaret ha Solang Dewi Wahyuni K. Baderan (2022)	Kajian Kadar Zinc Rambut Dan Kadar Hemoglobin balita Stunting Dan Non Stunting Di Puskesmas Tilango Kabupaten Gorontalo	Laki-laki Perempuan	107 62	Tidak disebutkan		

Tabel 4.4 menunjukkan dari lima artikel yang di *review* ditemukan bahwa ada satu artikel yang tidak menjelaskan tentang karakteristik responden berdasarkan jumlah. Empat artikel menunjukkan karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin pada balita stunting diperoleh paling banyak berjenis kelamin perempuan serta pada balita non stunting diperoleh paling banyak berjenis kelamin perempuan.

4.2.3 Pendapatan Keluarga

Berikut ini adalah tabel yang memaparkan tentang karakteristik responden dari lima artikel berdasarkan karakteristik pendapatan keluarga:

Tabel 4. 5 Pendapatan Keluarga

Author	Artikel	Variabel	Stunting		Non Stunting	
			N	%	N	%
Ririn Kristiani	Perbedaan	Dibawah UMK	15	65,2	11	47,8
Luki	Kadar Zinc	Diatas UMK	8	34,8	12	52,2
Mundiastuti	Rambut dan					
Trias	Asupan Makan					
Mahmudiono	pada Balita					
(2019)	Stunting dan					
	Non-Stunting di					
	Puskesmas					
	Wilangan					
	Kabupaten					
	Nganjuk					
Brigita Rainy	Perbedaan	Dibawah UMR	17	94,44	14	77,78
Oktiva	Kadar Zinc	Diatas UMR	1	5,56	4	22,22
Merryana	Rambut pada					
Adriani	Anak Stunting					
(2017)	dan Non					
	Stunting Usia					
	12-24 Bulan di					
	Kelurahan					
	Tambak Wedi					
	Kenjeran,					
	Surabaya					

Tabel 4.5 menunjukkan dari lima artikel yang di *review* ditemukan bahwa ada tiga artikel yang tidak menjelaskan tentang karakteristik responden berdasarkan pendapatan keluarga. Dua artikel lainnya menunjukkan karakteristik responden berdasarkan pendapatan keluarga diperoleh sebagian besar pendapatan keluarga pada balita stunting dibawah UMR/UMK.

4.2.4 Pendidikan Ibu

Berikut ini adalah tabel yang memaparkan tentang karakteristik responden dari lima artikel berdasarkan karakteristik pendidikan Ibu:

Tabel 4. 6 Pendidikan Ibu

Author	Artikel	Variabel	Stunting		Non Stunting	
			N	%	N	%
Ririn Kristiani	Perbedaan	Rendah	14	60,9	15	65,2
Luki Mundiastuti	Kadar Zinc	Tinggi	9	39,1	8	34,8
Trias	Rambut dan					
Mahmudiono	Asupan Makan					
(2019)	pada Balita					
	Stunting dan					
	Non-Stunting					
	di Puskesmas					
	Wilangan					
	Kabupaten					
	Nganjuk					
Brigita Rainy	Perbedaan	Dasar	13	72,22	12	66,67
Oktiva	Kadar Zinc	Menengah	5	27,78	4	22,22
Merryana	Rambut pada	Tinggi	0	0,00	2	11,11
Adriani	Anak Stunting					
(2017)	dan Non					
	Stunting Usia					
	12-24 Bulan di					
	Kelurahan					
	Tambak Wedi					
	Kenjeran,					
	Surabaya					

Tabel 4.6 menunjukkan dari lima artikel yang di *review* ditemukan bahwa ada tiga artikel yang tidak menjelaskan tentang karakteristik responden berdasarkan pendidikan Ibu. Dua artikel lainnya menunjukkan karakteristik responden berdasarkan pendidikan Ibu diperoleh sebagian besar berpendidikan rendah.

4.3 Hasil Analisis

4.3.1 Hasil Kadar Zinc Pada Balita Stunting

Hasil *review* dari lima artikel yang diambil dari sumber *database google scholar, Researchgate, dan J-Stage* tentang hasil kadar zinc pada balita stunting dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 7 Hasil Kadar Zinc Pada Balita Stunting

No.	Penulis dan Tahun Terbit	Artikel	Kadar Zinc Balita Non Stunting
1.	Ririn Kristiani Luki Mundiastuti Trias Mahmudiono (2019)	Perbedaan Kadar Zinc Rambut dan Asupan Makan pada Balita Stunting dan Non-Stunting di Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk	Status Kadar Zinc Rambut Kurang (<150 ppm) n = 8 34,8 % Status Kadar Zinc Rambut Normal (≥150 ppm) n = 15 65,2 %
2.	Khairun Nisa Berawi Maya Nurul Hidayati Susianti Roro Rukmi W. Perdami Tiwuk Susantiningasih Ani Melani Maskoen (2019)	Menurunkan Kadar Seng pada Balita Stunting di Provinsi Lampung, Indonesia	Rata-rata Status Kadar Zinc Normal 76 ug/dl SD 12,98
3.	Ririn Kristiani Trias Mahmudiono (2020)	Balita Stunting Memiliki Tingkat Seng Rambut Lebih Rendah Dibandingkan dengan Mereka Rekan Normal: Hasil dari Studi Kasus Kontrol di Nganjuk	Status Kadar Zinc Rambut Normal Rata-rata 157.07 mg/L
4.	Brigita Rainy Oktiva Merryana Adriani	Perbedaan Kadar Zinc Rambut pada Anak Stunting dan Non Stunting Usia 12-24	Rata-rata Status Kadar Zinc Kurang 94,65 ppm SD 16,37

	(2017)	Bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya	
5.	Zihan S. Zakaria Margaretha Solang Dewi Wahyuni K. Baderan (2022)	Kajian Kadar Zinc Rambut Dan Kadar Hemoglobin balita Stunting Dan Non Stunting Di Puskesmas Tilango Kabupaten Gorontalo	Rata-rata Status Kadar Zinc 163,6162 ppm SD 54,53102

Tabel 4.7 menjelaskan bahwa empat dari lima artikel menunjukkan kadar zinc pada balita stunting kurang dengan nilai mean 45,06-163 ppm serta nilai SD 12,21-15,07. Satu artikel lain menunjukkan kadar zinc balita stunting sama dengan normal dengan kadar zinc 150 ppm.

4.3.2 Hasil Kadar Zinc Pada Balita Non Stunting

Hasil *review* dari lima artikel yang diambil dari sumber *database google scholar, Researchgate, dan J-Stage* tentang hasil kadar zinc pada balita non stunting dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 8 Hasil Kadar Zinc Pada Balita Non Stunting

No.	Penulis dan Tahun Terbit	Artikel	Kadar Zinc Balita Non Stunting
1.	Ririn Kristiani Luki Mundiastuti Trias Mahmudiono (2019)	Perbedaan Kadar Zinc Rambut dan Asupan Makan pada Balita Stunting dan Non-Stunting di Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk	Status Kadar Zinc Rambut Kurang (<150 ppm) n = 8 34,8 % Status Kadar Zinc Rambut Normal (≥150 ppm) n = 15 65,2 %

2.	Khairun Nisa Berawi Maya Nurul Hidayati Susianti Roro Rukmi W. Perdami Tiwuk Susantiningasih Ani Melani Maskoen (2019)	Menurunkan Kadar Seng pada Balita Stunting di Provinsi Lampung, Indonesia	Rata-rata Status Kadar Zinc Normal 76 ug/dl SD 12,98
3.	Ririn Kristiani Trias Mahmudiono (2020)	Balita Stunting Memiliki Tingkat Seng Rambut Lebih Rendah Dibandingkan dengan Mereka Rekan Normal: Hasil dari Studi Kasus Kontrol di Nganjuk	Status Kadar Zinc Rambut Normal Rata-rata 157.07 mg/L
4.	Brigita Rainy Oktiva Merryana Adriani (2017)	Perbedaan Kadar Zinc Rambut pada Anak Stunting dan Non Stunting Usia 12-24 Bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya	Rata-rata Status Kadar Zinc Kurang 94,65 ppm SD 16,37
5.	Zihan S. Zakaria Margaretha Solang Dewi Wahyuni K. Baderan (2022)	Kajian Kadar Zinc Rambut Dan Kadar Hemoglobin balita Stunting Dan Non Stunting Di Puskesmas Tilango Kabupaten Gorontalo	Rata-rata Status Kadar Zinc 163,6162 ppm SD 54,53102

Tabel 4.8 menjelaskan bahwa tiga dari lima artikel menunjukkan kadar zinc pada balita non stunting normal dengan klasifikasi >65 ug/dl dan >150 ppm. Dua artikel lain menunjukan kadar zinc balita non stunting kurang atau sama dengan normal dengan rata-rata 94,65-163,6162 ppm.

4.3.3 Hasil Perbedaan Kadar Zinc Pada Balita Stunting Dan Non Stunting

Tabel 4. 9 Tabel Silang

Rata Rata Kadar Zinc		Nilai <i>p-value</i>
Stunting	<150 ppm	0,039
Non Stunting	≥150 ppm	
Stunting	45,06 µg/dl	0,001
Non Stunting	58,77 µg/dl	
Stunting	146,21 mg/L	0,039
Non Stunting	157,07 mg/L	
Stunting	91,31 ppm	0,517
Non Stunting	94,65 ppm	
Stunting	163,6162 ppm	0,230
Non Stunting	163,6162 ppm	

Berdasarkan tabel 4.9 hasil analisis menyatakan nilai *p-value* < 0,05 yang mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting.

Hasil *review* dari lima artikel yang diambil dari sumber *database google scholar*, *Researchgate*, dan *J-Stage* tentang perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 10 Hasil Perbedaan Kadar Zinc Pada Balita Stunting Dan Non Stunting

No.	Penulis dan Tahun Terbit	Metode Penelitian (Desain, Populasi, Sampel, Sampling, Variabel, Instrumen, Analisis)	<i>P-value</i>	Hasil Temuan
1.	(Kristiani, Mundiastuti and Mahmudiono, 2019)	Desain: Observasional analitik dengan <i>case control design</i> Teknik : Simple random sampling Variabel : Zinc rambut dan Asupan makan	0,039	Penelitian ini terdapat perbedaan signifikan antara kadar zinc rambut pada kelompok balita stunting dan non-stunting

		Instrumen: Uji chi-square Analisis data: Nutrisurvey Populasi: Anak berusia 24-59 bulan Sampel: 179 orang yang terdiri dari 71 orang dengan status stunting dan 108 orang dengan status non-stunting		
2.	(Berawi <i>et al.</i> , 2019)	Desain: Observasional analitik dengan <i>cross sectional</i> Teknik : <i>Consecutive sampling</i> Variabel : Zinc rambut dan Kadar hemoglobin Instrumen: <i>Spektrometer Emisi Atom Microwave Plasma</i> Analisis data: <i>T-test</i> Populasi: Anak berusia 24-60 bulan Sampel: 18 balita dengan status stunting dan 22 balita dengan status non-stunting	0,001	Berdasarkan data tersebut balita non stunting memiliki kadar serum zinc yang lebih tinggi dibandingkan balita stunting atau ada perbedaan
3.	(Ririn, 2020)	Desain: <i>Case control design</i> Teknik : <i>Simple random sampling</i> Variabel : Seng rambut Instrumen: Spektrometri Serapan Atom (SSA) Analisis data: Uji chi-square Populasi: Anak berusia 24-59 bulan Sampel: 23 balita dengan status stunting dan 23 balita dengan status non-stunting	0,039	Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar zinc rambut yang signifikan antara balita stunting dan non-stunting
4.	(Brigita Rainy Oktiva, 2017)	Desain: Observasional analitik dengan pendekatan <i>Cross sectional</i> Teknik : Simple random sampling Variabel : Zinc rambut	0,517	Hasil penelitian menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar zinc rambut pada anak stunting dan non stunting usia 12-24 bulan.

		Instrumen: Wawancara kuesioner Analisis data: Mann-Whitney Populasi: Balita berusia 12-24 bulan Sampel: 36 orang dengan 18 orang mengalami stunting dan 18 orang tidak stunting	
5.	(Zakaria, Solang and Baderan, 2022)	Desain: Observasional analitik dengan <i>case control design</i> Teknik : Sampel berimbang (Proporsional) Variabel : Zinc rambut Instrumen: Uji chi-square Analisis data: Regresi logistic biner Populasi: Anak berusia 0-59 bulan Sampel: 26 balita dengan status stunting dan dengan status non-stunting	0,230 Maka dapat diartikan bahwa anak stunting dan anak non stunting adalah homogen atau tidak ada perbedaan

Tabel 4.9 menjelaskan bahwa dua dari tiga artikel menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar zinc rambut pada anak stunting dan non stunting. Sedangkan tiga artikel lain menjelaskan terdapat perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting.

BAB 5

PEMBAHASAN

5.1 Kadar Zinc Balita Stunting

Kadar zinc pada balita stunting dari artikel penelitian yang telah direview menunjukkan angka dibawah normal yaitu (74,92 ppm, <150 ppm, 87,65 ppm, 24-64 µg/dl dan 146,21 mg/L), sedangkan kadar zinc yang diukur melalui rambut >100-500 ppm. Hasil penelitian tersebut dapat ditinjau secara teoritis bahwa kadar zinc balita stunting merupakan indikator rendahnya status zinc dalam tubuh. Kadar zinc tubuh dapat dinilai melalui serum darah, urin, air liur, dan rambut (Zakaria, Solang and Baderan, 2022). Kadar zinc tubuh juga dipengaruhi oleh faktor asupan makanan seperti jumlah dan bentuk zat zinc yang dikonsumsi, diet yang meningkatkan absorpsi (ASI dan protein hewani) dan zat yang menghambat absorpsi (fitat, zat besi dan kalsium). Zinc berperan dalam pertumbuhan sel, pembelahan sel, metabolisme tubuh, sistem imunitas dan perkembangan anak (Brigita Rainy Oktiva, 2017). Selain berperan dalam proses pertumbuhan zinc berperan juga dalam produksi hormon pertumbuhan yang dibutuhkan untuk mengaktifkan dan memulai sintesis hormon pertumbuhan (Farahiyah Yusni Adani, Triska Susila Nindya, 2017)

Hasil penelitian dan teori yang dipaparkan di atas, menurut asumsi peneliti kadar zinc balita stunting dipengaruhi oleh faktor makanan serta zat yang dapat menghambat penyerapan zinc secara maksimal. Pada balita yang mengalami stunting mayoritas memiliki kadar zinc yang kurang dari normal. Hal ini

menyebabkan balita dengan kadar zinc kurang dapat mengalami gangguan lain seperti terhambatnya pertumbuhan, proses penyembuhan luka yang lama, sering mengalami diare dan masih banyak lagi.

5.2 Kadar Zinc Balita Non Stunting

Kadar zinc pada balita non stunting dari artikel penelitian yang telah direview menunjukkan angka normal antara lain (68,93-127,69 ppm, >150 ppm, 87,65 ppm, 87,65-243,87 ppm, 36-76 µg/dl dan 157,07±23,11 mg/L), sedangkan kadar zinc normal >100-500 ppm. Hasil penelitian tersebut dapat ditinjau secara teoritis bahwa kadar zinc balita non stunting merupakan indikator meningkatnya kadar zinc rambut bersamaan dengan meningkatnya status gizi (Kristiani, Mundiastuti and Mahmudiono, 2019). Defisiensi zinc merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kejadian kurang gizi kronis. Karena defisiensi zinc dapat menyebabkan gangguan nafsu makan (anoreksia) sehingga menyebabkan asupan makan menjadi kurang dan berdampak pada terganggunya pertumbuhan balita, dan menurunkan sistem imun sehingga dapat meningkatkan frekuensi sakit (Zakaria, Solang and Baderan, 2022).

Hasil penelitian dan teori yang dipaparkan di atas, menurut asumsi peneliti balita non stunting mayoritas memiliki kadar zinc diatas dari normal. Hal ini menyebabkan balita dengan kadar zinc normal dapat tumbuh sesuai dengan usia serta memiliki daya tahan tubuh yang bagus dibandingkan dengan balita yang memiliki kadar zinc dibawah normal.

5.3 Perbedaan Kadar Zinc Balita Stunting Dan Non Stunting

Berdasarkan artikel yang direview menyatakan bahwa tiga dari lima artikel terdapat perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting. Sedangkan dua lainnya menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting dengan adanya kontaminasi debu, kotoran serta keringat yang terdapat di rambut.

Keluarga dengan pendapatan rendah, juga berkaitan dengan kecukupan gizi keluarga, hal ini dikarenakan pendapatan rendah akan mempengaruhi daya beli bahan makanan dalam kualitas juga kuantitas sehingga kebutuhan zat zinc tidak terpenuhi. Begitu juga Ibu dengan pendidikan rendah menjadi salah satu salah satu faktor yang mempengaruhi kejadian stunting. Pendidikan ibu berkaitan dengan pengetahuan gizi dan pola asuh terhadap balita. Hal tersebut dikarenakan ibu dengan pendidikan tinggi cenderung memiliki pengetahuan gizi yang lebih luas dalam hal pemilihan bahan makanan, penyiapan bahan makanan, dan pola asuh yang benar dibandingkan dengan ibu dengan pendidikan rendah.

Hasil penelitian dan teori yang dipaparkan di atas, menurut asumsi peneliti kadar zinc balita non stunting juga dapat berpengaruh dengan pendidikan dan pendapatan keluarga yang rendah serta dipengaruhi oleh variabel pengganggu yaitu balita yang mengkonsumsi zat penghambat absorpsi zinc (fitat, zat besi dan kalsium) dan terdapat penyakit penyerta.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari beberapa artikel dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kadar zinc pada balita stunting dua dari lima artikel kurang dari angka normal.
2. Kadar zinc pada balita non stunting dari lima artikel tiga diantaranya menunjukkan hasil yang normal.
3. Ada perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting tiga dari lima artikel yang direview, serta dua lainnya menunjukkan tidak terdapat perbedaan.

6.2 Saran

1. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan informasi serta untuk pengembangan peneliti selanjutnya, khususnya bagi peneliti yang ingin melakukan pengembangan penelitian terkait perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting.

2. Bagi Instansi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sumber bacaan dan referensi yang dapat membantu proses pembelajaran serta wawasan mengenai perbedaan kadar zinc pada balita stunting dan non stunting.

3. Bagi Tenaga Medis

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan salah satu upaya dalam meningkatkan pelayanan pada pemeriksaan zinc pada balita stunting.

DAFTAR PUSTAKA

- A. A. Putu Putra Wibawa (2017) Bahan Ajar Mata Kuliah Biokimia Karbohidrat. Denpasar.
- Alifariki, L. O. (2020) Gizi Anak dan Stunting. Yogyakarta.
- Berawi, K. N. *et al.* (2019) ‘Menurunkan Kadar Seng pada Balita Stunting di Provinsi Lampung , Indonesia’, 12(1), pp. 239–243.
- Brigita Rainy Oktiva, M. A. (2017) ‘Perbedaan Kadar Zinc Rambut pada Anak Stunting dan Non Stunting Usia 12- 24 Bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran , Surabaya *The Difference of Hair Zinc Level on Stunted and Non Stunted Child Age 12-24 Months in Tambak Wedi Kenjeran , Surabaya*’, pp. 133–142. doi: 10.20473/amnt.v1.i2.2017.133-142.
- Dwi Wahyudiati (2017) *BIOKIMIA*. Mataram. doi: 978-602-60913-4-5.
- Elsa Noftalina, Mayetti, A. (2019) ‘Hubungan Kadar Zinc dan Pola Asuh Ibu dengan Kejadian Stunting pada Anak Usia 2 – 5 Tahun di Kecamatan Panti Kabupaten Pasaman’, 19(3), pp. 565–569. doi: 10.33087/jiubj.v19i3.723.
- Enggar Kartika Dewi, T. S. N. (2017) ‘Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Besi Dan Seng Dengan Kejadian Stunting Pada Balita 6-23 Bulan’, *Amerta Nutrition*, pp. 361–368. doi: 10.2473.
- Farahiyah Yusni Adani, Triska Susila Nindya (2017) ‘Perbedaan Asupan Energi, Protein, Zink, dan Perkembangan pada Balita Stunting dan non Stunting’, pp. 46–51. doi: 10.2473/amnt.v1i2.2017.46-51.
- Fatimah, N. S. H. and Wirjatmadi, B. (2018) ‘Tingkat Kecukupan Vitamin a, Seng Dan Zat Besi Serta Frekuensi Infeksi Pada Balita Stunting Dan Non Stunting’, *Media Gizi Indonesia*, 13(2), p. 168. doi: 10.20473/mgi.v13i2.168-175.

Fredy Akbar K, Idawati Binti Ambo Hamsa, Darmiati, Adi Hermawan, A. M. M. (2021) Strategi Menurunkan Prevalensi Gizi Kurang pada Balita.

Harvard T.H Chan (2022) ‘*The Nutrition Source : Zinc*’, *The Nutrition Source*.

Hesty Dwi Septiawahyuni, D. R. S. (2019) ‘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*’, pp. 1–6. doi: 10.20473/amnt.v3.i1.2019.1-6.

Kemenkes RI (2018) Buletin Stunting, Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.

Kemenkes RI (2022) KEMENKES RI, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kementerian Kesehatan RI, WHO, U. (2019) *Indonesia Complementary Feeding*. Jakarta: Kemenkes RI WHO.

Kementerian Kesehatan RI (2018) ‘Mengenal Stunting dan Gizi Buruk. Penyebab, Gejala, Dan Mencegah’, Kementerian Kesehatan RI, 26 January.

Kennedy, C., Chukwuebuka, N. and Uchenna, E. (2020) ‘*Serum zinc levels in apparently healthy children in Nigeria: Are they acceptable*’, *Nigerian Medical Journal*, 61(6), p. 291. doi: 10.4103/nmj.nmj_20_20.

Kristiani, R., Mundiastuti, L. and Mahmudiono, T. (2019) ‘Perbedaan Kadar Zinc Rambut dan Asupan Makan pada Balita Stunting dan Non-Stunting di Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk *Difference of Hair 's Zinc Level and Food Intake in Stunted and Non-Stunted Children at Wilangan Health Center , Nganjuk*’, pp. 24–32. doi: 10.20473/amnt.v3.i1.2019.24-32.

Laboratories, M. C. (2022) *TEST ID : ZNS, Mayo Foundation*.

Lazarte, C. E. et al. (2015) ‘*Nutritional Status of Children with Intestinal Parasites from a Tropical Area of Bolivia, Emphasis on Zinc and Iron*

- Status*’, *Food and Nutrition Sciences*, 06(04), pp. 399–411. doi: 10.4236/fns.2015.64041.
- Losong, N. H. F. and Adriani, M. (2017) ‘Perbedaan Kadar Hemoglobin , Asupan Zat Besi , dan Zinc pada Balita Stunting dan Non Stunting *The Differences of Hemoglobin Level , Iron , and Zinc Intake in Stunting and non Stunting Toodler*’, pp. 117–123. doi: 10.20473/amnt.v1.i2.2017.117-123.
- Maya Nurul Hidayati, Roro Rukmi Windi Perdani, N. K. (2019) ‘Peran Zink terhadap Pertumbuhan Anak’, *Kedokteran*, 8, pp. 168–171.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2019) Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia.
- Merryana Adriani, B. W. (2014) *Gizi dan Kesehatan Balita*. Pertama. Jakarta.
- Nugraheni, A. *et al.* (2021) Profil Zat Gizi Mikro (Zat Besi, Zink, Vitamin a) Dan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil, *Media Gizi Mikro Indonesia*, 12(2), pp. 119–130. doi: 10.22435/mgmi.v12i2.4648.
- Patel, K. (2022) *Summary of Zinc*.
- Prawansa Amran (2018) ‘Analisis Perbedaan Kadar Kalsium (Ca) Terhadap Karyawan Teknis Produktif Dengan Karyawan Aadministratif Pada Persero Terbatas Semen Tonasa’, *urnal Media Analis Kesehatan*, 1. doi: 2621-9557.
- Ririn, K. (2020) ‘Balita Stunting Memiliki Tingkat Seng Rambut Lebih Rendah Dibandingkan Dengan Mereka Rekan Normal : Hasil dari Studi Kasus Kontrol di Nganjuk’, (6), pp. 103–106.
- Rizki Natia Wiji, I. F. (2021) *Gizi dan Upaya Pembentukan Keluarga Sadar Gizi*. Yogyakarta.
- Sinly Evan Putra (2013) ‘Anak Indonesia Kekurangan Zat Besi dan Seng’, *Sarihusada*.

- Takyi, E. E. K. (2004) '*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*, 81(1), pp. 42–46. doi: 10.4314/eamj.v81i1.8794.
- Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (2017) 100 Kabupaten/Kota Prioritas Untuk Intervensi Anak Kerdil (Stunting). Jakarta.
- UNICEF (2019) Gizi Mengatasi beban ganda malnutrisi di Indonesia.
- Zakaria, Z. S., Solang, M. and Baderan, D. W. K. (2022) '*Journal Health & Science Community Kajian Kadar Zinz Rambut Dan Kadar Hemoglobin Balita Stunting Dan Non Stunting Di Puskesmas Tilango Kabupaten Gorontalo Study Of Hair Zinc Levels And Hemoglobin Levels Of Stunting And Non Stunting Toddlers In Tilango Pus*', 6, pp. 174–186.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Artikel 1

Kristiani, et al. Amerta Nutr (2019) 24-32
DOI : 10.2473/amnt.v3i1.2019.24-32

24

RESEARCH STUDY

Open Access

Perbedaan Kadar Zinc Rambut dan Asupan Makan pada Balita Stunting dan Non-Stunting di Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk

Difference of Hair's Zinc Level and Food Intake in Stunted and Non-Stunted Children at Wilangan Health Center, Nganjuk

Ririn Kristiani^{*1}, Luki Mundiastuti², Trias Mahmudiono³

ABSTRAK

Latar Belakang: Permasalahan gizi kronis yang terjadi di dunia dan Indonesia salah satunya adalah stunting. Kurangnya asupan zat gizi merupakan salah satu penyebab langsung terjadinya stunting. Defisiensi zinc dapat menyebabkan kegagalan pertumbuhan, penurunan nafsu makan dan kegagalan perkembangan motorik. Kadar zinc rambut lebih tepat untuk menggambarkan status zinc pada masa lampau dan pelaksanaan yang lebih mudah, penanganan lebih sederhana dan konsentrasinya lebih peka.

Tujuan: Menganalisis perbedaan kadar zinc rambut dan asupan makan (energi, protein, zinc dan zat besi) pada balita stunting dan non-stunting di Puskesmas Wilangan.

Metode: Rancangan yang digunakan yaitu observasional analitik dengan case control design. Jumlah sampel 23 balita stunting dan 23 balita non-stunting. Pengambilan sampel dilakukan secara acak. Data tinggi badan menggunakan mikrotolce, kadar zinc rambut dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom, asupan makan dengan food recall 3x24 jam dan wawancara kuesioner. Data dianalisis dengan uji chi-square (kadar zinc rambut), dan t-test dependen (asupan makan).

Hasil: Terdapat perbedaan kadar zinc rambut ($p=0,039$), asupan energi ($p<0,001$), asupan protein ($p<0,001$), asupan zinc ($p<0,001$) dan asupan zat besi ($p=0,003$) pada balita stunting dan non-stunting.

Kesimpulan: Terdapat perbedaan kadar zinc rambut, asupan energi, protein, zinc dan zat besi balita stunting dan non-stunting. Kadar zinc rambut, asupan energi, protein, zinc dan zat besi pada balita stunting lebih rendah dibandingkan balita non-stunting di wilayah Puskesmas Wilangan.

Kata kunci: kadar zinc rambut, stunting, balita

ABSTRACT

Background: Chronic nutritional problems that occur in the world and Indonesia is stunted. Deficiency of nutrient intake is one of the direct causes of stunted. Zinc deficiency can cause growth failure, decreased appetite and failure of motor development. Zinc hair concentration is more appropriate to describe zinc status in the past and easier implementation, the handling is simpler and concentration is more sensitive.

Objectives: Analyzing differences of zinc hair concentration and food intake (energy, protein, zinc and iron) on stunted and non-stunted under five years old children at the working area of Wilangan Health Center.

Methods: This was analytic observational with cross sectional study. Total of samples was 23 stunted toddlers and 23 non-stunted toddlers. Samples were taken randomly. Body height data using mikrotolce, zinc hair concentration with Atomic Absorption Spectrophotometry, food intake with 3x24 hours food recall and questionnaire interviews. Data were analyzed by chi-square, independent t-test and logistic regression.

Results: There was differences in hair zinc levels ($p=0,039$), energy intake ($p<0,001$), protein intake ($p<0,001$), zinc intake ($p<0,001$) and iron intake ($p=0,003$).

Conclusions: There was difference between low zinc hair levels, energy, protein, zinc and iron intake in toddlers stunted and non-stunted. Hair zinc levels, energy, protein, zinc and iron intake in toddlers stunted was lower than non-stunted at Wilangan Health Health Center.

Keywords: hair zinc levels, stunted, toddler



©2019. Kristiani, et al. Open access under CC BY – SA license.

Received: 07-10-2018, Accepted: 20-12-2018, Published online: 04-3-2019.

doi: 10.2473/amnt.v3.i1.2019.24-32

*Koresponden:

rlrin.kristiani89@gmail.com

¹Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga,

Kampus C Mulyorejo 60115, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

²Akademi Gizi Surabaya, Jl. Bendul Merit No.126, Wonocolo, 60239, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

PENDAHULUAN

Prevalensi *stunting* di dunia pada tahun 2016 pada balita yaitu 154,8 juta (22,9%), terbesar di benua Asia (30%) dan Afrika (38%)¹. Masalah *stunting* di Indonesia masih belum terselesaikan. Berdasarkan hasil RISKESDAS, terjadi angka kejadian *stunting* meningkat dari 35,0% (tahun 2010) menjadi 37,2% (tahun 2013) artinya 1 dari 3 anak Indonesia mengalami *stunting*². Perkembangan dan pertumbuhan balita *stunting* dapat terhambat sehingga secara tidak langsung dapat menyebabkan balita dengan *stunting* pada saat dewasa berpotensi untuk memiliki pendidikan yang lebih rendah, berpendapatan rendah dan berisiko lebih tinggi untuk terkena penyakit tidak menular³. Situasi ini apabila tidak diatasi dapat mempengaruhi kinerja, pertumbuhan ekonomi dan kemiskinan di Indonesia⁴. *Stunting* merupakan salah satu prioritas dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) tahun 2015-2019 yaitu sebagai upaya dalam peningkatan status gizi masyarakat⁵.

Konsumsi makanan yang mengandung zat gizi seperti energi, protein, *zinc* dan zat besi serta riwayat penyakit infeksi merupakan faktor yang berhubungan langsung terhadap *stunting*⁶. Kurangnya asupan gizi akan menyebabkan bertambahnya jumlah *growth faltering* (gangguan pertumbuhan pada anak)⁷. Energi berperan dalam pemeliharaan tubuh, metabolisme basal, perbaikan sel dan jaringan karena suatu penyakit dan keseluruhan kegiatan lainnya yang dilakukan oleh tubuh untuk pertumbuhan⁸. Rendahnya asupan energi merupakan salah satu faktor penentu terjadinya masalah pertumbuhan⁹. Protein berperan dalam mengatur, membangun dan sumber tenaga yang digunakan sehari-hari¹⁰. *Zinc* merupakan mikronutrien yang paling berpengaruh pada kejadian *stunting*, karena defisiensi *zinc* dapat menyebabkan gangguan nafsu makan (*anoreksia*) sehingga menyebabkan asupan makan menjadi kurang dan berdampak pada terganggunya pertumbuhan balita, dan menurunkan sistem imun sehingga dapat meningkatkan frekuensi sakit¹¹. Defisiensi *zinc* terjadi pada 1/3 populasi dunia dan merupakan komplikasi dari keadaan kurang gizi¹². Indonesia merupakan salah satu negara yang dinyatakan oleh WHO berisiko kekurangan asupan makan sumber *zinc*, karena rata-rata orang Indonesia hanya mengonsumsi setengah dari kecukupan gizi yang dianjurkan¹³. Zat besi berperan dalam mengangkut sari makanan ke seluruh tubuh, sehingga sangat berpengaruh dalam pertumbuhan, produksi energi dan sistem kekebalan tubuh¹⁴. Defisiensi zat besi pada masa balita dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan sehingga menyebabkan *stunting*¹⁵. Penelitian terdahulu yang sudah dilakukan mengungkapkan beberapa faktor risiko *stunting* yaitu jenis kelamin, umur balita, ketersediaan makan yang meliputi kuantitas asupan makan, jumlah pendapatan keluarga, status dan jenis

pekerjaan orang tua¹⁶. Hal yang menjadi dasar penyebab kekurangan gizi kronis di masyarakat adalah masalah ekonomi yang rendah¹⁷.

Kabupaten Nganjuk adalah kabupaten yang termasuk dalam 100 kabupaten atau kota prioritas untuk intervensi *stunting*, prevalensi balita *stunting* yaitu sebesar 44,33%¹⁸. Berdasarkan studi pendahuluan laporan penimbangan pada bulan Agustus 2017 diketahui Puskesmas Wilangan dengan prevalensi *stunting* tinggi (39,5%). Perlu penanganan serius dalam masalah *stunting* yang masih tinggi pada balita di wilayah Puskesmas Wilangan, agar dapat meminimalisir peningkatan masalah *stunting* yang dapat makin meningkat jika tidak mendapat perhatian¹⁹. Kondisi *stunting* baru nampak setelah usia 2 tahun²⁰. Berdasarkan penelitian Ramli, et al (2009) dan Kurniasari, et al (2016) prevalensi *stunting* lebih tinggi ada anak usia 2 tahun^{18,21}. Penelitian ini juga akan mengukur kadar *zinc* rambut balita karena kadar *zinc* rambut dapat menggambarkan status *zinc* masa lampau²². Selain itu pemeriksaan dengan unsur rambut balita jika dibandingkan dengan darah dan urin lebih mudah, sederhana, hasilnya lebih peka, serta menghindari risiko infeksi yang mungkin terjadi bila dibandingkan dengan pengambilan serum *zinc*^{21,24}. Dalam darah/serum *zinc* berkaitan dengan albumin, sehingga hal ini dapat mengakibatkan perubahan kadar *zinc* serum apabila kadar albumin berubah, oleh karena itu pemeriksaan *zinc* pada serum kurang tepat untuk menggambarkan status *zinc* tubuh pada masa lampau, *zinc* serum lebih tepat untuk menggambarkan perubahan status *zinc* pada suatu penyakit yang terjadi²³. Oleh karena itu peneliti ingin menganalisis perbedaan kadar *zinc* rambut dan asupan makan (energi, protein, *zinc* dan zat besi) yang dilakukan pada kelompok balita *stunting* dan *non-stunting* pada usia 24-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Wilangan.

METODE

Jenis penelitian observasional analitik dengan rancangan desain *case control*. Populasi pada penelitian ini adalah semua anak yang ada dan terdaftar serta berdomisili pada wilayah Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk, berusia 24-59 bulan. Berdasarkan survey pendahuluan, telah dilakukan *screening* terhadap jumlah balita usia 24-59 bulan dengan menggunakan laporan penimbangan bulanan (laporan elektronik Pencatatan dan Pelaporan Gizi Berbasis Masyarakat) dengan jumlah 179 orang yang terdiri dari 71 orang dengan status *stunting* dan 108 orang dengan status *non-stunting*. Perhitungan banyak sampel yang digunakan yaitu dengan rumus uji hipotesis dua proporsi dengan menurut Lemeshow (1997), sehingga didapatkan besar sampel minimal yaitu sebesar 23 orang pada setiap kelompok²⁵. Jumlah sampel pada penelitian ini 23 balita *stunting* dan 23 balita *non-stunting* yang



©2019. Kristiani, et al. Open access under CC BY – SA license.

Received: 07-10-2018, Accepted: 20-12-2018, Published online: 04-3-2019.

doi: 10.20473/amnt.v3.i1.2019.24-32



Gambar 1. Kerangka Sampel

diambil secara acak dari total balita *stunting* dan *non-stunting* berdasarkan hasil *screening* (gambar 1).

Kriteria inklusi subyek (balita) dalam penelitian ini yaitu balita dengan usia 24-59 bulan pada saat dilakukan penelitian; tinggal dan menetap di wilayah kerja Puskesmas Wilangan; balita tidak memiliki cacat tubuh; balita memiliki panjang rambut minimal 1,5 cm dari akar rambut; rambut balita tidak dicat/diwarna.

Kriteria inklusi responden (ibu balita) yaitu ibu yang memiliki anak usia 24-59 bulan saat penelitian; ibu bersedia menjadi responden serta mengizinkan balitanya diukur kadar *zinc* rambut dilanjutkan dengan penandatanganan *informed consent* dan ibu tidak mengalami gangguan pendengaran dan mudah berkomunikasi.

Teknik pengambilan sampel dengan *simple random sampling* pada kedua kelompok, yaitu *stunting* dan *non-stunting*, masing-masing sebanyak 23 balita. Variabel terikat yang dianalisis adalah status *stunting*, sedangkan variabel bebas yaitu kadar *zinc* rambut, asupan energi, protein, *zinc* dan zat besi.

Usia dan jenis kelamin merupakan karakteristik balita yang diteliti. Pendidikan yang telah ditempuh ibu, total pendapatan yang dihasilkan keluarga dalam satu bulan, dan status pekerjaan yang menentukan apakah ibu bekerja atau tidak merupakan karakteristik keluarga yang diteliti. Umur balita digolongkan menjadi dua kategori, yaitu Balita (24-30 bulan) dan pra sekolah (37-59 bulan). Data pendidikan ibu balita digolongkan menjadi dua golongan yaitu golongan rendah (<SMA/ sederajat) dan tinggi (≥SMA/ sederajat). Data pendapatan keluarga digolongkan menjadi dua yaitu berdasarkan peraturan Gubernur Jawa Timur, 2017 Dibawah UMK (< Rp. 1600.044,09) dan diatas UMK (≥ Rp. 1600.044,09)²⁷.

Data status pekerjaan oleh ibu dibagi menjadi dua golongan yaitu ibu bekerja dan tidak bekerja (sebagai IRT). Data karakteristik balita dan keluarga diperoleh dengan menggunakan kuesioner. Data tinggi badan dengan menggunakan *mikrotoise* dengan ketelitian 0,1 cm merk GEA yang dilakukan oleh peneliti. Tinggi badan diukur dengan cara balita berdiri tegak

pada lantai yang rata, tidak menggunakan alas kaki, kepala sejajar dengan mata melihat lurus ke depan, kaki rapat menyatu, lutut lurus, tumit, bokong menyentuh dinding yang lurus, tangan di sisi badan, bar pengukur diturunkan hingga menyentuh puncak kepala, dan angka yang paling mendekati dengan skala millimeter²⁸.

Kemudian dibandingkan dengan standar tinggi badan berdasarkan WHO dengan memperhatikan usia, jenis kelamin, dengan menggunakan *software WHO Anthro 2005*, digolongkan menjadi dua yaitu *stunting* (*z-score* TB/U < -2SD) dan *non-stunting* (*z-score* TB/U ≥ -2 SD). Data asupan makan (energi, protein, *zinc* dan zat besi) menggunakan *food recall* 3x24 jam pada waktu yang tidak berurutan, yaitu selama 3 hari tidak berturut-turut dengan mempertimbangkan *weekdays* (2 hari) dan *weekend* (1 hari).

Wawancara *recall* asupan makan dilakukan oleh peneliti, kemudian dianalisis dengan *nutrisurvey* dan dirata-ratakan, kemudian dibandingkan dengan standar AKG tahun 2013 dengan dua golongan kategori yaitu asupan kurang (<77% AKG) dan asupan cukup (≥77% AKG)²⁹. Data kadar *zinc* rambut dengan mengambil sampel rambut bagian belakang dengan berat maksimal 0,5 mg atau 1-3 cm dari akar rambut sebanyak 3-5 helai. Kadar *zinc* rambut dianalisis dengan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) yang dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya.

Kadar *zinc* rambut dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu kurang (<150 ppm) dan normal (≥ 150 ppm)^{30,31}. Bentuk penyajian hasil penelitian dengan menggunakan tabel frekuensi dan persentase masing-masing variabel pada analisis deskriptif. Uji beda pada variabel yang berskala kategorial yaitu karakteristik balita, karakteristik keluarga, status kadar *zinc* rambut dan status *stunting* dengan uji *chi-square*. Variabel yang berskala data rasio yaitu asupan energi, asupan protein, asupan *zinc*, asupan zat besi dan *z-score* TB/U dengan *t-test independent* tingkat kemaknaan *p*<0,05 dan interval kepercayaan 95% pada analisis inferensial.

Penelitian ini sudah memenuhi persyaratan dan ijin persetujuan oleh Komisi Etik Fakultas Kesehatan



Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya, Nomor 374-KEPK yang diberikan pada 9 Juli 2018 dan KESBANGPOLINMAS Daerah Kabupaten Nganjuk dengan Nomor 072/194/411.700/2018 yang diberikan pada 21 Juni 2018.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis perbedaan karakteristik balita, keluarga dan kadar zinc rambut pada balita *stunting* dan *non-stunting* dapat dilihat pada tabel 1. Tidak ada perbedaan usia balita pada kelompok *stunting* dan *non-stunting* pada penelitian ini ($p=1,000$). Tidak ada perbedaan signifikan pada jenis kelamin antara balita *stunting* dan *non-stunting* ($p=1,000$). Usia dan jenis kelamin bukanlah faktor penyebab langsung yang dapat mempengaruhi kejadian *stunting*, namun masih banyak faktor langsung yang dapat mempengaruhi kejadian *stunting* seperti asupan makan dan kejadian penyakit infeksi²¹. Tidak ada perbedaan signifikan pada pendidikan ibu antara balita *stunting* dan *non-stunting* ($p=0,760$). Pendapatan keluarga pada balita *stunting* mayoritas pada kategori dibawah UMK (57,7%) sedangkan pada balita *non-*

stunting mayoritas pada kategori diatas UMK (60%). Tidak ada perbedaan yang signifikan pada pendapatan keluarga antara balita *stunting* dan *non-stunting* ($p=0,234$). Status pekerjaan ibu pada balita *stunting* maupun *non-stunting* mayoritas tidak bekerja yaitu sebesar 78,3% pada balita *stunting* dan 73,9% pada balita *non-stunting*. Tidak ada perbedaan yang signifikan berdasarkan status pekerjaan pada ibu antara balita yang *stunting* dan balita yang *non-stunting* ($p=0,730$). Ibu yang hanya mengurus rumah tangga dan keluarga diharapkan dapat memberikan pola asuh yang baik sehingga dapat memperhatikan pola makan balita sehingga tidak mengalami *stunting*, namun demikian ibu yang bekerja juga merupakan salah satu alasan menambah pendapatan keluarga agar dapat meningkatkan dalam pemenuhan pangan keluarga, agar ketersediaan jumlah makan keluarga dapat tercukupi dan dapat lebih beragam²².

Status kadar zinc rambut pada balita *stunting* mayoritas dalam kategori kurang yaitu sebesar 65,2%, sedangkan mayoritas pada balita *non-stunting* dalam kategori normal yaitu sebesar 65,2%.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Balita, Karakteristik Keluarga dan Status Koder Zinc Rambut pada Balita *Stunting* dan *Non-Stunting* Wilayah Kerja Puskesmas Wilangan tahun 2018

Variable	Stunting		Non stunting		P-Value
	n	%	n	%	
Usia	Balita	7	30,4	7	30,4
	Pra Sekolah	10	69,6	10	69,6
Jenis Kelamin	Laki-laki	9	39,1	9	39,1
	Perempuan	14	60,9	14	60,9
Pendidikan Ibu	Rendah	14	60,9	15	65,2
	Tinggi	9	39,1	8	34,8
Pendapatan keluarga	Dibawah UMK	15	65,2	11	47,8
	Diatas UMK	8	34,8	12	52,2
Pekerjaan ibu	Bekerja	5	21,7	6	26,1
	Tidak Bekerja	18	78,3	17	73,9
Status Kadar Zinc Rambut	Kurang (<150 ppm)	15	65,2	8	34,8
	Normal (≥150 ppm)	8	34,8	15	65,2

*signifikan menggunakan uji chi-square, $\alpha=0,05$

Tabel 2. Analisis Perbedaan Rata-rata Asupan Energi, Protein, Zinc dan Zat besi pada Kelompok Balita *Stunting* dan *Non-Stunting* Wilayah Kerja Puskesmas Wilangan Tahun 2018.

Variable	Stunting	Non-Stunting	P-value
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
Asupan Energi (kkal)	768,63 $\pm$ 150,09	1138,44 $\pm$ 252,05	< 0,001 *
Asupan Protein (gr)	28,13 $\pm$ 0,04	37,24 $\pm$ 7,30	< 0,001 *
Asupan Zinc (mg)	3,08 $\pm$ 0,79	4,19 $\pm$ 0,71	< 0,001 *
Asupan Zat Besi (mg)	5,23 $\pm$ 1,87	6,98 $\pm$ 1,88	0,003 *

*signifikan menggunakan uji independent t-test, $\alpha=0,05$



Berdasarkan uji *chi-square* dengan $\alpha=0,05$ menunjukkan nilai $p=0,039$ yang menyimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan kadar *zinc* rambut antara balita *stunting* dan *non-stunting*. Penelitian dengan mengukur kadar *zinc* rambut juga pernah dilakukan di kota Surabaya yang menggambarkan konsentrasi kadar *zinc* rambut yang kurang ($<150 \text{ ppm}$) mayoritas terjadi pada kelompok balita *stunting*³³.

Permasalahan kurang gizi kronis pada balita yang merupakan efek dari kurangnya asupan makan termasuk kurangnya makanan sumber *zinc* dalam jauh sebelum waktu sekarang hal ini dapat di ketahui dengan gambaran pada kadar *zinc* rambut yang rendah³². Kadar *zinc* rambut yang rendah pada balita *stunting* pada penelitian ini dapat menjadi indikator rendahnya status *zinc* dalam tubuh²². Tanda klinis defisiensi *zinc* pada balita seperti gangguan pertumbuhan juga dapat menyebabkan gangguan nafsu makan (*anoreksia*) yang dapat berhubungan dengan kadar *zinc* rambut yang rendah ($<150 \text{ ppm}$)²⁸.

Anoreksia dapat mengakibatkan penurunan asupan energi sekitar 20% lebih rendah dari pada keadaan umumnya, hal ini juga berpengaruh pada peningkatan laju sintesis pemecahan protein, menurunkan absorpsi lemak dan protein dari makanan sehingga menyebabkan penurunan absorpsi energi yang berasal dari makanan dibandingkan dengan keadaan normal³⁴.

Penelitian serupa mengenai kadar *zinc* rambut yang dilakukan oleh Rahmawati dan Wirawanni (2012) pada anak usia 0-9 tahun menunjukkan bahwa ada perbedaan kadar *zinc* rambut yang diukur dengan pembagian tingkatan kejadian *stunting* serta terdapat hubungan positif antara hasil kadar *zinc* rambut dengan status gizi (TB/U), hubungan positifnya yaitu meningkatnya kadar *zinc* rambut bersamaan dengan meningkatnya status gizi (TB/U)²². Penelitian yang dilakukan oleh Paschalla (2014) dengan hasil rata-rata kadar *zinc* rambut pada balita *stunting* lebih rendah dibandingkan dengan kelompok balita *non-stunting*³⁵. Penelitian dengan sasaran usia 12-24 bulan juga dilakukan di Semarang menunjukkan hasil sebaliknya, yaitu tidak ada hubungan antara kadar *zinc* rambut dengan status gizi (PB/U)²⁴.

Perbedaan asupan makan (energi, protein, *zinc* dan zat besi) pada balita *stunting* dan *non-stunting* dapat dilihat pada tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan bermakna berdasarkan asupan energi kelompok balita *stunting* dan kelompok *non-stunting* ($p<0,001$). Rata-rata asupan energi pada kelompok balita *stunting* ($708,63 \pm 150,69 \text{ kkal}$), berada dibawah kecukupan rata-rata energi populasi balita usia 24-59 bulan menurut AKG ($1362,5 \text{ kkal}$)³⁶. Jika dibandingkan dengan AKG tahun 2013 maka rata-rata konsumsi energi pada balita *stunting* baru memenuhi 50,29%. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata subjek balita *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Wilangan kurang asupan energi ($<77\%$). Kurangnya asupan energi pada balita *stunting* di Wilayah Kerja Puskesmas Wilangan dapat terjadi karena kurangnya kuantitas asupan makan pada kelompok balita *stunting*.

Perilaku makan anak yang susah makan, kurang nafsu makan dan ketersediaan makan yang terbatas yang dapat disebabkan kurangnya pendapatan keluarga dapat menjadi faktor penyebab kurangnya asupan energi pada kelompok balita *stunting*^{17,37}. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hermina dan Prihartini (2010) terhadap data konsumsi yang diperoleh dari hasil RISKESDAS 2010, menunjukkan hasil bahwa balita *stunting* usia 24-59 bulan lebih banyak mengalami kekurangan asupan energi dibandingkan dengan balita *non-stunting*⁹. Hal ini menunjukkan rendahnya asupan energi dapat mengakibatkan masalah gizi dan gangguan pertumbuhan. Terhambatnya pertumbuhan tinggi badan balita jika dibandingkan usia merupakan cerminan kurangnya asupan energi yang terjadi terus menerus pada jangka waktu lama³⁸. Asupan makanan sumber energi merupakan gambaran dari kecukupan makanan dan mengandung berbagai macam zat gizi sesuai dengan jenis makanan yang dikonsumsi, oleh karena itu kekurangan energi merupakan salah satu faktor resiko utama terjadinya *stunting*⁹.

Adanya perbedaan yang bermakna berdasarkan asupan protein kelompok balita *stunting* dan kelompok balita *non-stunting* ($p<0,001$) pada penelitian ini. Rata-rata asupan protein kelompok balita *non-stunting* lebih tinggi dari balita *stunting* ($37,24 \pm 7,30 \text{ gr}$). Rata-rata asupan protein pada balita *stunting* ($28,13 \pm 6,64 \text{ gr}$), berada dibawah kecukupan rata-rata protein balita pada kelompok usia 24-59 bulan menurut AKG ($30,5 \text{ kkal}$)³⁶. Asupan protein pada kelompok balita *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Wilangan lebih rendah dibandingkan *non-stunting* dapat disebabkan selain karena kurangnya asupan dari segi kuantitas juga dari segi kualitas adalah bahan makanan yang paling sering dikonsumsi adalah dari bahan makanan sumber nabati yaitu kacang-kacangan.

Asupan protein balita dianjurkan harus sebagian besar merupakan sumber kualitas tinggi yang lebih banyak mengandung asam amino esensial seperti yang terkandung dalam produk hewani¹⁰. Penelitian serupa dengan hasil yang sama dilakukan oleh Hermina dan Prihartini (2010) terhadap data konsumsi yang diperoleh dari hasil RISKESDAS 2010, yaitu kelompok balita *stunting* dengan usia 24-59 bulan lebih banyak mengalami kekurangan asupan protein dibandingkan dengan balita *non-stunting*⁹. Hal ini menunjukkan rendahnya asupan protein dapat mengakibatkan masalah gizi dan gangguan pertumbuhan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Dewi dan Adhi (2016) pada kelompok usia yang sama bahwa balita yang asupan proteinnya kurang akan memiliki risiko lebih tinggi sebesar 10,26 kali menjadi *stunting* dibandingkan dengan balita yang konsumsi proteinnya tercukupi³⁸. Penelitian yang dilakukan oleh Stehenson, et al (2010) di Kenya dan Nigeria juga menunjukkan hal serupa pada balita 2-5 tahun bahwa asupan protein yang kurang berhubungan dengan kejadian *stunting*³⁹. Peran protein dalam tubuh balita adalah sebagai zat pembangun dan pengatur, selain itu peran protein yang lain juga dapat menjadi sumber tenaga¹⁰.



Protein merupakan asam amino esensial untuk pertumbuhan sel dan fungsi otak serta sebagai perlindungan terhadap infeksi (*antibody*), mengganti sel tubuh yang rusak, sedangkan asam amino berperan sebagai zat pengantar rangsang saraf (neotransmitter) dan dapat mempengaruhi perilaku seperti kontrol emosi dan kontrol diri^{40,41}.

Kekurangan asupan energi dan protein dapat berpengaruh pada penurunan sintesis *Liver Insulin Growth Factor* (IGF-1) yang berperan terhadap hormon pertumbuhan⁴². Oleh karena itu, asupan protein pada balita harus sebagian besar merupakan sumber protein kualitas tinggi yang lebih banyak mengandung asam amino esensial seperti yang terkandung dalam produk hewani⁴⁰. Salah satu hal yang perlu diperhatikan sebagai faktor untuk menentukan laju pertumbuhan balita adalah dengan asupan protein yang baik (kualitas dan kuantitas).

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan bermakna berdasarkan asupan makan sumber *zinc* pada kelompok balita *stunting* dan kelompok *non-stunting* ($p < 0,001$). Rata-rata asupan makanan sumber *zinc* pada balita *stunting* ($3,08 \pm 0,79$ mg), berada dibawah kecukupan rata-rata *zinc* pada kelompok populasi usia 24-59 bulan yang dibandingkan dengan AKG (4,5 mg)³⁶. Jika dibandingkan dengan AKG tahun 2013 maka rata-rata konsumsi *zinc* pada balita *stunting* baru memenuhi 68,44%.

Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata subjek balita di wilayah kerja Puskesmas Wilangan kurang asupan *zinc* ($< 77\%$). Penelitian sebelumnya juga tentang asupan makan sumber *zinc* dan *stunting* dilakukan di Kota Denpasar dengan hasil adanya perbedaan signifikan antara asupan makan sumber *zinc* pada kelompok balita *stunting* dengan kelompok *non-stunting*, asupan makan sumber *zinc* lebih tinggi pada kelompok *non-stunting*⁴³. Pada kelompok balita dalam keluarga dengan pendapatan rendah, dapat mengakibatkan asupan *zinc* yang kurang karena sebagian besar asupan disumbangkan dari bahan sumber makanan nabati dan lebih sedikit dari sumber hewani, yang dimana bahan makanan nabati tinggi fitat dan bioavailabilitas yang lebih rendah daripada hewani⁴⁴.

Penelitian Dewi dan Adhi (2010) menunjukkan balita yang kurang asupan *zinc* 11,67 kali lebih tinggi berisiko mengalami *stunting*³⁸. Demikian pula pada penelitian Bening, et al (2017) asupan *zinc* rendah berisiko 2,67 kali lebih tinggi pada kejadian *stunting*⁴⁵. Kelompok balita lebih rentan mengalami defisiensi *zinc*, hal ini dapat disebabkan karena pada masa balita pertumbuhan berlangsung cepat dan penyebab utamanya adalah karena kurangnya asupan *zinc* dari makanan, penyakit yang menyebabkan kehilangan *zinc* dan faktor fisiologis yang menyebabkan kebutuhan *zinc* meningkat⁴⁶. Fitat, zat besi, dan kalsium sebagai suplemen dapat menghambat penyerapan *zinc*³².

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menjelaskan defisiensi *zinc* dapat mengganggu pertumbuhan bayi dan juga balita, nafsu makan pada bayi dan balita juga dapat menurun sehingga perkembangan motorik juga dapat terhambat⁴⁷.

Zinc memiliki peran terhadap *growth hormone binding RNA*, *growth hormone reseptor* dan *IGF-1*. Dalam proses penduplikatan dan pembedaan osteoblast dan kondrosit sintesis dan transkripsi somatomedin, kolagen dan osteoklasin, metabolisme zat gizi makro, hal-hal tersebut juga merupakan peran *zinc* di dalam tubuh¹¹.

Kegagalan untuk mencapai pertumbuhan yang maksimal karena kadar IGF-1 yang berada dalam plasma menurun menyebabkan kadar *growth hormone* juga mengalami penurunan dan hal ini akan menjadi normal kembali setelah *zinc* diberikan, selain itu juga menyebabkan anoreksia yang dapat mengakibatkan kurangnya asupan energi dan protein yang diperlukan balita untuk proses pertumbuhan^{11,47}.

Zinc juga merupakan pembentuk enzim yaitu enzim *carbonic anhydrase* yang berperan dalam memberikan rangsang untuk mengecap dan mencium aroma makanan, pada defisiensi *zinc* maka enzim ini berkurang sehingga menyebabkan sel-sel perasa untuk mengecap dan mencium terganggu¹³. *Zinc* juga berperan penting dalam sistem kekebalan tubuh yang merupakan mediator potensial pertahanan tubuh terhadap infeksi, hal ini dapat terlihat pada penderita defisiensi *zinc* sering ditemukan limfopenia, konsentrasi dan fungsi limfosit T dan B menurun, serta menurunnya fungsi leukosit²⁵.

Perbedaan bermakna juga ditunjukkan berdasarkan asupan makan sumber zat besi pada kelompok *stunting* dibandingkan kelompok *non-stunting* ($p = 0,003$). Rata-rata asupan makan sumber zat besi pada *stunting* ($3,23 \pm 1,87$ mg), berada dibawah kecukupan rata-rata zat besi populasi balita usia 24-59 bulan menurut AKG (8,5 mg)³⁶. Jika dibandingkan dengan AKG tahun 2013 maka rata-rata konsumsi zat besi pada balita *stunting* baru memenuhi 61,53%. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata subjek balita di wilayah kerja Puskesmas Wilangan kurang asupan zat besi ($< 77\%$).

Kurangnya asupan zat besi pada balita *stunting* dapat disebabkan karena kurangnya asupan makan sumber zat besi dan meningkatnya meningkatnya kebutuhan akan zat besi saat masa pertumbuhan pada balita¹³. Asupan makan sumber zat besi yang kurang saat masa balita dapat menjadi penyebab terhambatnya pertumbuhan sehingga apabila kejadian ini selalu berulang-ulang terjadi pada anak dalam waktu yang lama dapat menjadi salah satu penyebab *stunting*³². Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Losong dan Adriani (2017) di Surabaya menunjukkan sebagian besar asupan makan yang berasal dari zat besi pada balita *stunting* dalam kategori kurang (93,2%) dan pada kelompok balita *stunting* dan kelompok *non stunting* asupan zat besinya berbeda signifikan⁴⁸.

Kekurangan zat besi dapat mempengaruhi proses pertumbuhan apabila kekurangan tersebut terjadi pada tingkat yang berat, jadi zat besi dapat menghambat proses pertumbuhan jika dalam keadaan kekurangan karena terganggunya proses terbentuknya sel darah merah dan dapat berpengaruh pada zat gizi lainnya yang berperan langsung sehingga akan berpengaruh pula pada pertumbuhan balita⁴². Zat besi berperan dalam mengangkut sari-sari makanan ke seluruh sel tubuh,



hal ini penting untuk pertumbuhan, sistem kekebalan tubuh dan produksi energi²⁴. Kekurangan zat besi lebih banyak ditemukan di negara berkembang, termasuk di Indonesia pada golongan rentan seperti pada anak (1-3 tahun), dan kejadian seperti ini ini dapat dikarenakan kebutuhan akan zat besi yang lebih tinggi pada masa-masa pertumbuhan, cadangan zat besi yang berkurang, dan kurangnya asupan makanan sumber zat besi²⁵.

Pemberian *zinc* dan zat besi bila bersama-sama dengan dosis yang sesuai dapat saling membantu dalam proses penyerapannya, namun apabila pemberiannya melebihi dosis maka dapat saling menghambat dalam proses penyerapan, dosis yang dianjurkan yaitu pada zat besi tidak melebihi 25 mg/hari²³. Sebagian *zinc* menggunakan alat transport yang sama dengan zat besi yaitu transferin dari usus menuju sirkulasi darah⁴⁰. Apabila perbandingan zat besi dan *zinc* melebihi 2:1 maka alat angkut yaitu transferin akan menyebabkan penyerapan *zinc* akan terhambat karena transferin yang digunakan untuk mengangkut *zinc* berkurang, demikian pula yang terjadi apabila dosis *zinc* yang diberikan lebih tinggi, maka yang akan terganggu yaitu penyerapan zat besi²⁰. Oleh karena itu, perlu pertimbangan dalam hal pemberian suplementasi *zinc* dan zat besi agar tidak menghambat penyerapan salah satu zat gizi (*zinc* atau zat besi)²³.

Penelitian dengan mengukur kadar *zinc* rambut masih terbatas dan jarang dilakukan. Rambut dipilih sebagai indikator kecukupan *zinc* karena rambut dapat menyimpan kandungan *zinc* yang lebih banyak apabila dibandingkan dengan bagian tubuh yang lain seperti pada kulit, pada kuku, pada serum darah, sehingga kadar *zinc* dapat lebih mudah diketahui²⁴. Penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu tidak memperhitungkan rasio molar fitat sebagai salah satu parameter bioavailabilitas *zinc* yang dapat menghambat penyerapan *zinc* dalam tubuh. Molar fitat tidak dapat diperhitungkan karena keterbatasan *software* yang digunakan untuk menganalisis dan informasi kandungan kuantitas molar fitat pada bahan makanan. Rasio molar fitat terhadap molar *zinc* dapat menggambarkan rendahnya bioavailabilitas *zinc* pada balita⁴⁴.

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan signifikan antara kadar *zinc* rambut, asupan energi, protein, *zinc* dan zat besi pada kelompok balita *stunting* dan kelompok *non-stunting* di wilayah kerja Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk. Kadar *zinc* dan asupan energi, protein, *zinc* dan zat besi pada balita *stunting* lebih rendah dibandingkan dengan balita *non-stunting*. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memperhitungkan rasio molar fitat.

ACKNOWLEDGEMENT

Terimakasih penulis ucapkan kepada Puskesmas Wilangan dan seluruh staff serta kader posyandu di wilayah kerja Puskesmas Wilangan yang telah membantu di lapangan sehingga penelitian ini dapat berjalan sesuai dengan waktu dan sasaran. Seluruh dosen dan para staf prodi Ilmu Gizi Universitas Airlangga,

teristimewa untuk dosen pembimbing atas bantuan, bimbingan, arahan dan waktu yang diberikan kepada penulis, serta teman seperjuangan yang membantu proses penelitian.

Conflict of interest dan Funding Disclosure

Penelitian ini didanai oleh Pusat Peningkatan Mutu Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

REFERENSI

1. UNICEF, WHO & World Bank Group. *Levels And Trends in Child Malnutrition*. (United Nations Children's Fund, the World Health Organization and World Bank Group, 2017).
2. Kemenkes RI. *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013*. (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Tahun 2013, 2013).
3. Unicef. *Gizi Ibu & Anak. Unicef Indones*. 1-6 (2012).
4. TNP2K. *100 Kabupaten/ Kota Prioritas Untuk Intervensi Anak Kerdil (Stunting)*. (Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan, 2017).
5. Kemenkes RI. *Infodatin Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI Situasi Balita Pendek*. (Kementerian Kesehatan RI Pusat Data dan Informasi, 2016).
6. Chirande, L. et al. Determinants of Stunting and Severe Stunting Among Under-fives in Tanzania : Evidence from Determinants of stunting and severe stunting among under-fives in Tanzania : evidence from the 2010 cross-sectional household survey. *BMC Pediatr*. **15**, 1-13 (2015).
7. Kusharisupeni. Peran Status Kelahiran Terhadap Stunting Pada Bayi : sebuah studi prospektif. *J Kedokt. Trisakti* **23**, 73-80 (2011).
8. Anisa, P. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Stunting Pada Balita Usia 25-60 Bulan di Kelurahan Kalibaru Depok Tahun 2012. *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia* (Universitas Indonesia, 2012).
9. Hermina, H. & Prihartini, S. Gambaran Keragaman Makanan Dan Sumbangannya Terhadap Konsumsi Energi Protein Pada Anak Balita Pendek (Stunting) Di. *Bul. Penelit. Kesehat*. **39**, 62-73 (2011).
10. Adriani, M. & Wirjatmadi, B. *Pengantar Gizi Masyarakat*. (Kencana, 2012).
11. Salguero, M. J. et al. The Role of Zinc in the Growth and Development of Children. *Nutrition* **18**, 510-519 (2002).
12. Hidayati, S. N. In *Buku Ajar Nutrisi Pediatrik dan Penyakit Metabolik Jilid 1 Revisi 227-234* (Badan Penerbit IDAI, 2014).
13. Kristianti, H. *Penyakit Akibat Kelebihan dan Kekurangan Vitamin, Mineral dan Elektrolit*. (Citra Pustaka, 2010).
14. Fikawati, S., Syaifi, A. & Veratamala, A. *Gizi Anak dan Remaja*. (PT RajaGrafindo Persada, 2017).
15. Kusudaryati, D. P. D. Kekurangan Asupan Besi dan Seng Sebagai Faktor Penyebab Stunting Pada



- Anak. *Profesi* **10**, 57-61 (2014).
16. Ramli et al. Prevalence and Risk Factors for Stunting and Severe Stunting Among Under-fives in North Maluku Province of Indonesia. *BMC Pediatr.* **9**, 1-10 (2009).
 17. Roshia, B. C., Hardiansyah, T. & Baliwati, Y. F. Analisis Determinan Stunting Anak 0-23 Bulan Pada Daerah Miskin di Jawa Tengah dan Jawa Timur. *Panel Gizi Makan* **35**, 34-41 (2012).
 18. Persagi, D. P. D. & Tengah, J. *Prosiding Seminar dan Simposium Nasional Nutrition and Dietetics To Combat Non Communicable Disease*. (DPD PERSAGI Jawa Tengah, 2017).
 19. Viridula, E. Y., Murti, B. & Suryani, N. Path Analysis on the Effect of Biopsychosocial and Economic Factors during Gestational Period on the Risk of Stunting and Development in Children under Five, in Nganjuk, East Java. *J. Heal. Promot. Behav.* **1**, 180-189 (2016).
 20. MCA Indonesia. Stunting dan Masa Depan Indonesia. *Millenn. Chall. Acc. - Indones.* **2010**, 2-5 (2013).
 21. Kurniasari, Y., Juffrie, M. & Jamil, M. D. Kadar kalsium serum pada anak stunting dan tidak stunting usia 24-59 bulan. *J. Gizi Klin. Indones.* **12**, 108-113 (2016).
 22. Rahmawati, A. & Wirawanni, Y. Perbedaan Kadar Seng (Zn) Rambut Berdasarkan Derajat Stunting Pada Anak Usia 6-9 Tahun. *J. Nutr. Coll.* **1**, 365-372 (2012).
 23. Ribelro, A. S., Curtius, A. J. & Pozebon, D. Determination of As, Cd, Ni and Pb in human hair by electrothermal atomic absorption spectrometry after sample treatment with tetramethylammonium hydroxide. *Microchem. J.* **64**, 105-110 (2000).
 24. Susilo, M. T. & Widyastuti, N. Hubungan Kadar Seng (Zn) Rambut dengan Z-score Panjang Badan Menurut Umur (PB/U) Balita Usia 12-24 Bulan. *J. Nutr. Coll.* **2**, 638-644 (2013).
 25. Lowe, N. M., Fekete, K. & Decsi, T. Methods of assessment of zinc status in humans. *Am. J. Clin. Nutr.* **89**, 2040-2051 (2009).
 26. Lemeshow, S. *Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan*. (Gadjah Mada University Press, 1997).
 27. Jatim, G. *Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 75 Tahun 2017 tentang Upah Minimum Kabupaten/Kota di Jawa Timur Tahun 2018*. (2017).
 28. Gibson, R. *Principles Of Nutritional Assessment*. (Oxford University, 2005).
 29. Rani, N., Diffah, H. & Sapia, A. The Correlation Between Zinc Source Dietary Intake dan Hair $\delta^{67}\text{Zn}$ s Zinc Level on Stunting incidence at Primary School Students of Malang Regency. *IEESE Int. J. Science Technol.* **0**, 1-5 (2017).
 30. Budiastutik, I., Wirjatmadi, B. & Adriani, M. Pengaruh Suplementasi Zinc Sulfat dan Biskuit Terhadap Konsentrasi Zinc Rambut Balita (Program MP ASI Biskuit di Kertosono Jawa Timur). *Bul. Penelit. Sist. Kesehat.* **14**, 270-281 (2011).
 31. Desyanti, C. & Nindya, T. S. Hubungan Riwayat Penyakit Diare dan Praktik Higien dengan Kejadian Stunting pada Balita Usia 24-59 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Simolawang, Surabaya. *Amerta Nutr.* **1**, 243-251 (2017).
 32. Anugraheni, H. S. & Kartasurya, M. I. Faktor Risiko Kejadian Stunting pada Anak Usia 12-36 Bulan di Kecamatan Pati, Kabupaten Pati. *J. Nutr. Coll.* **1**, 30-37 (2012).
 33. Oktiva, B. R. & Adriani, M. Perbedaan Kadar Zinc Rambut pada Anak Stunting dan Non Stunting Usia 12-24 Bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya The Difference of Hair Zinc Level on Stunted and Non Stunted Child Age 12-24 Months in Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya. *Amerta Nutr.* **133-142** (2017). doi:10.2473/amnt.v1i2.2017.133-142
 34. Shokibi, A. & Nuryanto. Hubungan Asupan Energi, Protein, Seng dan Kebugaran Fisik dengan Prestasi Belajar Anak Stunting di SDN Penganten I, II, dan III Kecamatan Klambu Kabupaten Grobogan. *J. Nutr. Coll.* **4**, 71-78 (2015).
 35. Paschalia, Y. P. M. Perbedaan Kadar Zinc dan Kejadian ISPA Serta Kejadian Diare pada Balita Stunting - Wasting dan Balita Normal di Puskesmas Nangapanda Kabupaten Ende. *Info Kesehat.* **12**, 535-547 (2014).
 36. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013 Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia. *Jakarta* 5-10 (2013).
 37. Almatier, S., Soetardjo, S. & Soekatri, M. *Gizi Seimbang Dalam Daur Kehidupan*. (Gramedia Pustaka Utama, 2011).
 38. Dewi, I. A. K. C. & Adhi, K. 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. *Arc Com Heal.* **3**, 36-40 (2016).
 39. Stephenson, K. et al. Consuming Cassava as a Staple Food Places Children 2-5 Years Old at Risk For Inadequate Protein Intake, an Observational Study in Kenya and Nigeria. *Nutr. J.* **9**, 1-6 (2010).
 40. Adriani, M. & Wirjatmadi, B. *Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan*. (Kencana Prenada Media Group, 2012).
 41. Sutomo, B. & Anggraini, D. Y. *Menu Sehat Alami untuk Balita dan Balita*. (Demedia, 2010).
 42. Brown, K. H., Pearson, J. M., Rivera, J. & Allen, L. H. Effect of supplemental zinc on the growth and serum zinc concentrations of prepubertal children: a meta-analysis of randomized controlled trials 1-3. *Am. J. Clin. Nutr.* **75**, 1062-1071 (2002).
 43. Dewi, K. D. P. Perbedaan Konsumsi Zinc Pada Anak Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) Yang Stunted Dengan Yang Tidak Stunted Di Kota Denpasar. *J. Virgin* **1**, 70-78 (2015).
 44. Pramono, A., Panunggal, B., Anggraeni, N. & Rahfiludin, M. Z. Asupan Seng, Kadar Serum



Kristiani, et al. *Amerta Nutr* (2019) 24-32
DOI : 10.2473/amnt.v3i1.2019.24-32

32

- Seng, Dan Stunting Pada Anak Sekolah Di Pesisir Semarang. *J. Gizi Pangan* **11**, 19–20 (2010).
45. Bening, S., Margawati, A. & Rosidi, A. Zinc Deficiency As Risk Factor For Stunting Among Children Aged 2-5 Years. *Universa Medica* **30**, 11–18 (2017).
 46. Gibson, R. S. Zinc: The Missing Link In Combating Micronutrient Malnutrition In Developing Countries. In *Zinc: The Missing Link in Combating Micronutrient Malnutrition in Developing Countries* **65**, 51–60 (Rank Prize Lecture, 2006).
 47. Mardewi, K. W., Sidiarta, I. G. L. & Gunawijaya, E. Low Serum Zinc and Short Stature In Children. *Pediatr. Indones.* **50**, 171–175 (2016).
 48. Losong, N. H. F. & Adriani, M. Perbedaan Kadar Hemoglobin, Asupan Zat Besi, dan Zinc pada Balita Stunting dan Non Stunting The Differences of Hemoglobin Level, Iron, and Zinc Intake In Stunting and non Stunting Toodler. *Amerta Nutr* **117–123** (2017). doi:10.20473/amnt.v1.i2.2017.117-123
 49. Yuniastuti, A. *Nutrisi Mikromineral & Kesehatan*. (UNNES PRESS, 2014).
 50. Almtsier, S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. (PT. Gramedia Pustaka Utama, 2005).



©2019. Kristiani, et al. Open access under CC BY – SA license.

Received: 07-10-2018, Accepted: 20-12-2018, Published online: 04-3-2019.

doi: 10.20473/amnt.v3.i1.2019.24-32

Lampiran 2 Artikel 2

 Diterjemahkan dari bahasa Inggris ke bahasa Indonesia - www.onlinetranslator.com

Jurnal Biomedis & Farmakologi, Maret 2019.

Jil.12(1), hal. 239-243

Menurunkan Kadar Seng pada Balita Stunting di Provinsi Lampung, Indonesia

Khairun Nisa Berawi, Maya Nurul Hidayati, Susianti,
Roro Rukmi W. Perdami, Tiwuk Susantiningsih dan Ani Melani Maskoen

Departemen Fisiologi, Biokimia dan Biologi Molekuler,
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.

Departemen Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.

Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.

Departemen Biokimia, Universitas Pembangunan Nasional, Veteran Jakarta, Indonesia.

Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran, Bandung.

* Penulis yang sesuai E-mail mayanurul97@gmail.com

<http://dx.doi.org/10.13005/bjp/1633>

(Diterima: 28 Januari 2019; diterima: 23 Maret 2019)

Stunting adalah suatu kondisi kekurangan gizi kronis pada anak yang menyebabkan postur tubuh yang kurang baik tidak optimal dan memicu gangguan lain seperti penurunan imunitas dan kecerdasan. Tingkat kecukupan seng merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kejadian stunting. Seng diperlukan untuk mengaktifkan dan memulai sintesis Hormon Pertumbuhan (GH) sehingga anak dengan defisiensi seng mengakibatkan reseptor GH terganggu dan produksi GH menjadi rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penurunan kadar seng dengan melihat perbedaan rerata kadar seng pada balita stunting dan non-stunting. Metode penelitian yang dilakukan adalah observasional analitik dengan pendekatan cross sectional yang digunakan dalam penelitian ini. Sampel penelitian adalah 40 balita usia 24-60 bulan dengan 18 balita stunting dan 22 balita non-stunting di Kecamatan Gunung Sugih Kabupaten Lampung Tengah. Hasil analisis univariat diketahui bahwa rata-rata kadar seng serum balita adalah 62,80 ug/dl dengan nilai terbesar 76 ug/dl dan nilai terendah 24 ug/dl. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada rerata kadar seng anak stunting dan non stunting ($p = 0,01$). Rerata kadar seng bayi stunting adalah $43,06 \pm 12,21$ lebih rendah dari rerata kadar seng bayi tidak stunting $58,77 \pm 12,88$. Terjadi penurunan kadar seng serum pada balita stunting dibandingkan dengan balita non stunting. Rerata kadar seng bayi stunting adalah $43,06 \pm 12,21$ lebih rendah dari rerata kadar seng bayi tidak stunting $58,77 \pm 12,88$. Terjadi penurunan kadar seng serum pada balita stunting dibandingkan dengan balita non stunting. Rerata kadar seng bayi stunting adalah $43,06 \pm 12,21$ lebih rendah dari rerata kadar seng bayi tidak stunting $58,77 \pm 12,88$. Terjadi penurunan kadar seng serum pada balita stunting dibandingkan dengan balita non stunting.

Kata kunci: Balita Stunting, Zinc, Serum.

Stunting merupakan kondisi kekurangan gizi kronis yang menyebabkan postur tubuh tidak optimal dan kemampuan kognitif menurun. Secara global pada tahun 2017 sebanyak 22,2% atau satu dari empat anak usia 0-5 tahun mengalami stunting. Hasil penelitian kesehatan dasar di Indonesia tahun 2013 prevalensi stunting sebesar 37,2 persen Provinsi Lampung

memiliki prevalensi di atas rata-rata nasional sebesar 42,64 persen untuk anak sangat pendek dan pendek, dan Lampung Tengah memiliki prevalensi tertinggi, yaitu sebesar 52,58 persen.]]

Ada beberapa faktor risiko yang mempengaruhi kejadian stunting diantaranya pengetahuan ibu tentang gizi, keluarga

pendapatan, ASI eksklusif, genetik, tingkat kecukupan zat besi dan seng. Diantara faktor tersebut yang paling berpengaruh terhadap kejadian stunting adalah tingkat kecukupan zinc

Seng adalah mineral penting yang memiliki peran penting dalam proses enzimatik, ekspresi gen dan stabilisasi sel. Kekurangan zinc dapat menyebabkan pertumbuhan terganggu dan penurunan imunitas. Zinc dibutuhkan untuk mengaktifkan dan memulai sintesis hormon pertumbuhan yang berperan dalam proses tumbuh kembang balita. Kadar zinc yang rendah akan menyebabkan reseptor Growth Hormone (GH) terganggu dan produksi GH menjadi resisten serta dapat menghambat efek metabolit GH sehingga sintesis dan sekresi Insulin Like Growth Factor 1 (IGF-1) menurun yang dapat menyebabkan pertumbuhan untuk mengerdikan anak.^{1,2}

Pengurangan seng pertama kali dilaporkan pada anak laki-laki dan remaja di Mesir, Iran dan Turki dengan bentuk tubuh pendek dan keterlambatan seksual pada 1960-an.³ Defisiensi zinc pada bayi dan anak dapat disebabkan oleh asupan dan ketersediaan yang tidak mencukupi, malabsorpsi, peningkatan kehilangan zinc dari tubuh seperti pada diare.⁴ Penelitian di Kejawen Putih Tambak Surabaya pada bayi stunting dan non-stunting menyimpulkan bahwa balita dengan kadar seng yang tidak memadai berisiko 7,8 kali lebih besar mengalami stunting dibandingkan dengan anak yang asupan sengnya cukup.⁵ Selain itu menurut hasil penelitian yang dilakukan pada balita stunting di perkotaan dan pedesaan menyatakan bahwa tingkat kecukupan zinc sangat mempengaruhi kejadian stunting pada balita baik di pedesaan maupun perkotaan.⁶ Hal ini menunjukkan bahwa seng memiliki peran penting dalam pertumbuhan. Hal inilah yang membuat peneliti tertarik untuk meneliti penurunan kadar seng dengan melihat perbedaan rerata kadar seng pada anak stunting dan non stunting di Kecamatan Gunung Sugih Kabupaten Lampung Tengah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan potong lintang (cross section). Penelitian ini dilakukan di beberapa posyandu di wilayah kerja Puskesmas Gunung Sugih Lampung Tengah pada bulan Oktober-November 2018. Teknik pengambilan sampel penelitian menggunakan teknik consecutive sampling dengan jumlah sampel 40 orang yang terbagi menjadi 18 balita stunting dan 20 non stunting balita. Populasi dalam hal ini

Penelitian ini adalah balita stunting dan non stunting di Kecamatan Gunung Sugih, Lampung Tengah.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah balita usia 2-5 tahun dengan hasil TB/U: stunting: -3 SD sd -2 SD dan non stunting: -2 SD sd 2 SD, dan persetujuan orang tua sudah setuju dalam informed consent. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah balita yang mendapat suplementasi zinc dan Fe dan balita dengan diare kronis > 1 bulan. Pengumpulan data primer meliputi umur, jenis kelamin, tinggi badan dan kadar zinc serum. Pengukuran kadar seng serum dilakukan di Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Terpadu dan Pusat Inovasi Universitas Lampung dengan menggunakan metode *Spektrometer Emisi Atom Microwave Plasma* perangkat MP-AES). Pengambilan sampel darah sebanyak 3 cc dilakukan pada vena cubiti yang kemudian disentrifugasi menjadi 1 cc serum. Data dianalisis menggunakan Independent T Test untuk mengetahui perbedaan kadar zinc pada anak stunting dan non-stunting dengan data berdistribusi normal. Penelitian ini telah memperoleh izin etik penelitian dari Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Lampung pada tahun 2018.

HASIL

Dalam penelitian ditemukan 40 responden dengan karakteristik responden berdasarkan analisis univariat adalah sebagai berikut:

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah sampel berjenis kelamin laki-laki adalah 5 balita (13%) stunting dan 8

Tabel 1. Karakteristik berbasis gender dan berdasarkan usia pada balita

Karakteristik	Grup	N=40 (100%)	Persentase (100%)
Jenis kelamin	Pria		
	Stunting	5	13
	Tidak stunting	8	20
	Non Stunting	13	33
Usia	24-35 bulan		
	Stunting	7	18
	Tidak stunting	11	28
	Non Stunting	14	35
36-47 bulan	Stunting	6	15
	Tidak stunting	4	10
	Non Stunting	5	13%
	Tidak stunting	7	18%

Meja 2. Hasil pemeriksaan
Kadar serum seng pada semua balita

tingkat	Berarti	Minimum	Maksimum	Standar Deviasi
Seng serum 52,60		24	76	14,26

Tabel 3. Distribusi kadar serum Zinc dalam balita stunting dan non stunting

nilai	Stunting	Tidak stunting
Minimum	24	36
Maksimum	64	76
Rata-rata (SD)	45,06±12,21	58,77±12,98

Tabel 4. Hasil Uji T Independen mengetahui perbedaan rata-rata kadar Zinc serum antara stunting dan non-stunting balita

	Tingkat rata-rata Serum Seng (SD)	Berarti perbedaan	nilai p (p < 0,05)
Tidak stunting	58,77 (12,98)	13.717 (5,62-21,8)	0,001
Stunting	45,06 (12,21)		

balita (20%) tidak stunting, sedangkan jumlah sampel perempuan adalah 13 balita (33%) stunting dan 14 balita (35%) non stunting. Angka tersebut menunjukkan bahwa jumlah responden perempuan lebih banyak daripada jenis kelamin laki-laki pada kelompok stunting dan non-stunting. Berdasarkan umur jumlah sampel umur 24-35 bulan sebanyak 7 balita (18%) stunting dan 11 balita (28%) non stunting, untuk jumlah sampel umur 36-47 bulan sebanyak 6 balita (15%) stunting dan 4 balita (10%) non stunting sedangkan jumlah sampel umur 48-60 bulan adalah 5 balita (13%) stunting dan 7 balita (18%) non stunting.

Tabel 2 menunjukkan bahwa serum zinc kadar rata-rata 52,60 ug/dl dengan kandungan seng terendah 24 ug/dl dan nilai tertinggi 76 ug/dl serta nilai standar deviasi 14,26.

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil kadar seng serum pada balita stunting memiliki kadar seng rata-rata 45,06 ug/dl dengan kadar tertinggi 64 ug/dl dan kadar terendah 24 ug/dl. Sedangkan hasil pemeriksaan kadar zinc serum pada bayi non stunting menunjukkan rata-rata 58,77 ug/dl dengan kadar tertinggi 76 ug/dl dan kadar terendah 36 ug/dl. Berdasarkan data tersebut balita nonstunting memiliki kadar serum zinc yang lebih tinggi dibandingkan balita stunting.

Berdasarkan hasil t independent bebas uji pada tabel 10 diperoleh hasil 0,001 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik

kadar zinc pada anak stunting dan non stunting karena nilai $p < 0,05$.

DISKUSI

Tingkat seng serum pada bayi dalam penelitian adalah 52,60 ug/dl dengan nilai terendah 24 ug/dl dan nilai tertinggi 76 ug/dl. Sesuai dengan acuan nilai seng serum dikatakan normal jika > 65 ug/dl, rata-rata serum zinc pada bayi dalam penelitian berada di bawah nilai normal. Pada persentil 75% balita dalam penelitian ini memiliki kadar zinc yang rendah dan hanya 25% balita yang memiliki kadar zinc normal.

Seng adalah mikromineral penting yang memiliki banyak fungsi dan peran dalam tubuh, yaitu: menstabilkan membran sel, membantu pertahanan tubuh terhadap serangan radikal bebas, berperan dalam sistem kekebalan tubuh, serta proses pertumbuhan dan perkembangan. Seng juga berperan dalam sintesis, penyimpanan dan pelepasan hormon insulin di pankreas, meskipun tidak memiliki peran langsung. Seng berinteraksi dengan trombosit dalam proses pembekuan darah, mempengaruhi fungsi hormon tiroid. Seng diperlukan untuk menghasilkan bentuk aktif vitamin A (retina) dalam penglihatan pigmen, penyembuhan luka, pembentukan sperma, perkembangan janin dan sensasi rasa (Whitney, Rolles, 2005).¹⁴

Rendahnya kadar zinc serum pada bayi dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti asupan yang tidak adekuat

karena malnutrisi, malabsorpsi, peningkatan ekskresi, kelainan sistemik dan kerusakan jaringan.^{8,17,20} Prevalensi defisiensi seng pada anak dan remaja adalah 5-30% yang terjadi di berbagai negara.¹¹ Kekurangan zinc dapat menimbulkan efek kesehatan seperti melemahnya sistem kekebalan tubuh akibat meningkatnya prevalensi penyakit infeksi pada anak, dapat juga terjadi hambatan proses tumbuh kembang pada bayi, anak dan remaja.¹⁸

Berdasarkan hasil statistik perhitungan setelah dilakukan uji Independent t test didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan rerata kadar zinc serum pada bayi stunting dan nonstunting. Rerata kadar serum balita stunting adalah 45,06 ug/dl dan rerata kadar seng serum anak tidak stunting adalah 58,77 ug/dl dan selisih rata-rata 13,71 ug/dl. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pramono^{dkk}(2016) yang menunjukkan hasil rata-rata kadar zinc serum anak dengan indeks TB/U normal lebih tinggi daripada anak stunting dan anak stunting berat.¹⁸

Penelitian yang dilakukan di Kamerun pada tahun 2014 juga menyebutkan bahwa prevalensi defisiensi serum zinc lebih tinggi pada anak stunting daripada anak nonstunting.¹¹ Penelitian lain yang dilakukan oleh Hidayati (2010) menyatakan bahwa anak dengan asupan zinc yang rendah memiliki risiko 2,67 kali lebih besar mengalami stunting.¹⁸

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian sebelumnya maka kesimpulan dari penelitian ini adalah Terjadi penurunan kadar serum zinc pada balita stunting dibandingkan dengan balita non stunting.

PENGAKUAN

Penelitian ini didukung oleh hibah Program Hibah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Di Bidang Riset dan Pendidikan Tinggi Tahun 2018, Skim "DIPAFK Unila", Universitas Lampung, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia. Terima kasih untuk Rektor Universitas Lampung.

REFERENSI

1. Dana Anak-anak Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNICEF)/ WHO. Tingkat dan Tren Anak Kurang Gizi. 2018. <https://data.unicef.org/resources/jointchild-malnutrition-estimates-interactive-dashboards/>.
2. Kementerian Kesehatan (Kemkes) Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013.
3. Dinas Kesehatan Lampung. Profil kesehatan provinsi Lampung tahun 2015. Bandar Lampung: Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2016.
4. Sarma H, Khan JR, Asaduzzaman M, Uddin F, Tarannum, Hasan MM, Rahman AS, Ahmed T. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Prevalensi Stunting Pada Anak Usia Di Bawah Lima Tahun Di Bangladesh. *Makanan Nutr Banteng*, 38 (3):291-301. Lindenmayer GW, Stoltzfus RJ, Pendergast AJ. Interaksi antara defisiensi seng dan enteropati lingkungan di negara berkembang. *Masyarakat Nutrisi Amerika*, 5: 1-6 (2014).
5. Owais A, Schwartz B, Kleinbaum DG, Suchdev PS, Faruque A, *dkk*: Diet Minimum yang Dapat Diterima pada 9 Bulan tetapi Tidak Menyusui Eksklusif pada 3 Bulan atau Inisiasi Pemberian Makanan Pendamping Tepat Waktu Adalah Prediksi Pertumbuhan Bayi di Pedesaan Bangladesh. *PLoS One* 11: e0165128 (2016). Lean MEJ. Prinsip Nutrisi Manusia. *Obat-obatan*, 43(2): 61-65 (2015).
6. Young GP, Elissa KM, Geetha LG, David HA, Henry JB, Mark JM *dkk*: Defisiensi seng pada anak-anak dengan enteropati lingkungan pengembangan strategi baru: laporan dari lokakarya ahli. *Masyarakat Amerika untuk Nutrisi*, 100: 1198-207 (2014).
7. Alker W, Haase H. Seng dan Sepsis. *Nutrisi*, 10 (8): 976 (2018). doi: 10.3390/nu10080976
8. Daniels, L., Williams, SM, Gibson, R. S., Taylor, RW, Samman, S., & Heath, A. M.. "Prediktor" Status Seng yang Dapat Dimodifikasi pada Balita. *Nutrisi*, 10(3): 306 (2018). doi:10.3390/nu10030306
9. Fesharakiinia A, Zarban A, Gholam-Reza S. Prevalensi defisiensi seng pada anak sekolah dasar Provinsi Khorasan Selatan (Iran Timur). *Iran J Pediatr*, 19(3): 249-254 (2009).
10. Roohani, N., Hurrell, R., Keishadi, R., & Schullin, R. Seng dan pentingnya bagi kesehatan manusia: Sebuah tinjauan integratif. *Jurnal penelitian dalam ilmu kedokteran: Jurnal resmi Universitas Ilmu Kedokteran Isfahan*, 18(2): 144-57 (2013).
11. Pramono A, Binar P, Neni A, Mohammad ZR. Asupan zinc kadar serum zinc dan stunting pada anak sekolah di pesisir semarang. *Gizi Pangan*, 11(1): (2016).
12. Engle-stone R, Alex ON, Martin N, David

- WK, Kenneth HB. Prevalensi stunting, konsentrasi seng plasma dan asupan seng makanan dalam sampel perwakilan nasional menunjukkan risiko tinggi defisiensi seng di antara wanita dan anak kecil di Kamerun. *Jurnal Nutrisi*; **144**: 382-391 (2014).
15. Hidayati L, Hadi H, Kumara A. Kekurangan energi dan zat gizi merupakan faktor risiko kejadian stunted pada anak usia 1-3 tahun yang tinggal di wilayah perkotaan surakarta. *Jurnal Kesehatan*; **3**(1):89-104 (2010).
16. Whitney E., Rolles SRUMemahami nutrisi 10th ed. United States. Thomson Wadsworth. 2005:447-451.
17. Gibson RS, Mari SM, Woravimol K, Tippawan P, Sueppong G, Karl BB & K. Apakah kekurangan seng berperan dalam pengerdilan di sekolah dasar? anak-anak di NE Thailand. *Jurnal Nutrisi Inggris*; **97**: 167-175 (2007).
18. Lourenco BH, Villamor E, Augusto RA, Cardoso MA. Penentu pertumbuhan linier dari bayi hingga usia sekolah: studi tindak lanjut berbasis populasi pada anak-anak Amazon perkotaan. *Kesehatan Masyarakat BMC*; **12**: 265 (2012).
19. Qin Y, melse-Boonstra A, Zhao J, Wu M, Hu X, Kok FJ. Stunting dan defisiensi seng di antara anak-anak sekolah dasar di daerah pedesaan dengan konsentrasi seng tanah yang rendah di Provinsi Jiangsu, Cina. *Asia Pac J Clin Nutr*; **18**(1): 15-21 (2009).
20. Müller, O., & Krawinkel, M. Malnutrisi dan kesehatan di negara berkembang. CMAJ: Jurnal Asosiasi Medis Kanada, 173(3), 279-86. Whitney E., Rolles SRUMemahami nutrisi 10th ed. Amerika Serikat. Thomson Wadsworth. 2005:44.

Lampiran 3 Artikel 3

 Diterjemahkan dari bahasa Inggris ke bahasa Indonesia - www.onlinemedicaltranslator.com

J Nutr Sci Vitamino 66, S103-S106, 2020

Balita Stunting Memiliki Tingkat Seng Rambut Lebih Rendah Dibandingkan dengan Mereka Rekan Normal: Hasil dari Studi Kasus Kontrol di Nganjuk

Ririn Kristianidan Trias Mahmudiono*

Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat (Universitas Airlangga), Indonesia

(Diterima 1 Juni 2019)

Ringkasan Stunting sangat lazim terjadi, termasuk di Indonesia. Asupan seng dan status seng berkontribusi terhadap etiologi stunting. Namun, pengukuran status seng tidak mudah. Tingkat seng rambut mencerminkan paparan jangka panjang terhadap seng. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kadar zinc rambut pada balita stunting dibandingkan dengan balita normal. Studi kasus-kontrol ini dilakukan di Nganjuk dengan 23 balita stunting dan 23 balita normal yang dipilih menggunakan simple random sampling. Kadar seng rambut diukur menggunakan spektrometri serapan atom yang dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian dan Konsultasi Industri, Surabaya. Kriteria inklusi penelitian ini adalah anak-anak berusia 24-59 bulan, berdomisili di wilayah kerja Puskesmas Wilangan, dan memiliki rambut tidak dicat dengan panjang minimal 1,5 cm. Daftar responden dikumpulkan dari website EPPGBM, dimana menyediakan daftar informasi yang terdiri dari data anak gizi buruk. Studi tersebut mengungkapkan bahwa rata-rata kadar zinc rambut pada balita stunting adalah 146,21 ± 616,83 mg/L sedangkan kadar zinc rambut pada balita normal adalah 157,07623,11 mg/L. Ada perbedaan yang signifikan dalam kadar zinc rambut antara balita stunting dibandingkan dengan teman sebayanya yang normal. Kesimpulan: Kadar zinc pada rambut berhubungan dengan stunting dan dapat dianggap sebagai biomarker untuk stunting.

Kata Kunci Perawakan pendek, pengerdilan, tingkat seng, rambut, biomarker

Stunting merupakan masalah gizi dunia (1) termasuk di Indonesia. Menurut Survei Kesehatan Nasional tahun 2013, prevalensi stunting adalah 37,2% (2). Stunting terutama disebabkan oleh asupan makanan bergizi yang tidak mencukupi dan penyakit infeksi. Ketidakseimbangan pasokan nutrisi dan pengeluaran energi akan mengganggu pertumbuhan sel dan organ untuk berfungsi secara normal. Defisiensi mikronutrien seperti zat besi, yodium, seng, dan vitamin A berkontribusi terhadap etiologi stunting. Sedangkan defisiensi makronutrien protein memberikan kontribusi yang besar terhadap retardasi tumbuh kembang anak. Malnutrisi energi protein yang parah dalam jangka panjang menyebabkan penyakit malnutrisi berat seperti kwashiorkor dan marasmus.

Studi menunjukkan bahwa tingkat stunting yang lebih tinggi ditemukan di daerah pedesaan (3). Anak-anak pedesaan memiliki asupan protein dan lemak yang lebih rendah (3). Selain itu, kurangnya asupan mineral esensial juga berkontribusi pada status gizi mikro yang lebih buruk. Rendahnya tingkat kondisi sosial ekonomi di daerah pedesaan mungkin menjadi penyebab kurangnya akses ke produk makanan yang lebih bergizi (4). Nganjuk, sebuah kecamatan kecil di Jawa Timur, merupakan salah satu dari sekian banyak kabupaten yang masuk dalam wilayah prioritas program pengurangan stunting. Prevalensi stunting di Kabupaten Nganjuk sebesar 44,3%, prevalensi tertinggi di Provinsi Jawa Timur (5).

Seng adalah mikronutrien penting untuk fungsi tubuh dan sangat penting untuk berbagai fungsi molekuler dasar (6). Fungsi dasar utama seng dapat dikelompokkan menjadi tiga fungsi: mengkatalisis aktivitas enzimatis,

upeti ke struktur protein, dan mengatur ekspresi gen. Defisiensi zinc sering dikaitkan dengan malnutrisi dan mempengaruhi sekitar 1/3 populasi dunia (7). Kekurangan zinc dapat menyebabkan keterlambatan pertumbuhan, disfungsi taste bud dan kehilangan nafsu makan. Mengenai pengaruhnya terhadap stunting, penyebab dan etiologinya antara lain: nutrisi (energi, makronutrien, mikronutrien, dan faktor toksik); infeksi (cedera pada mukosa gastrointestinal); dan infeksi ibu-bayi (8). Berkaca pada fungsi seng, sebagai mikronutrien penting untuk pertumbuhan, penipisan seng organisme sehingga hampir mempengaruhi setiap sistem organ dalam tubuh manusia, dan itu mencakup sejumlah perubahan biokimia yang beragam mengakibatkan disfungsi metabolisme umum (6). Hal ini didukung dengan beberapa penelitian yang menemukan bahwa defisiensi seng telah dikaitkan dengan gangguan pertumbuhan dan stunting (8).

Beberapa penelitian berpendapat untuk menunjukkan metode yang andal dan akurat dalam penilaian status seng (9). Indikator yang paling banyak digunakan adalah serum seng plasma, diikuti oleh status seng rambut (10), dan ekskresi seng urin 24 jam sebagai biomarker potensial (9).

Beberapa bukti menemukan bahwa konsentrasi seng yang rendah pada rambut anak-anak, mencerminkan asupan seng. Oleh karena itu, penentuan status seng berdasarkan kadar seng rambut merupakan salah satu biomarker untuk menilai status seng dalam tubuh (10). Penelitian sebelumnya menggunakan metode ini untuk menilai anak usia 6-9 tahun, status seng (10). Karena konsentrasi seng tetap konstan di rambut, ini menunjukkan akumulasi seng selama lebih dari 2-3 bulan. Oleh karena itu, analisis seng rambut mewakili asupan seng di masa lalu dan dapat digunakan sebagai pengukuran status gizi (10).

* Kepada siapa korespondensi harus ditujukan.
Email: trias-m@fkm.unair.ac.id

Tabel 1. Karakteristik responden.

Variabel	Kategori				p-nilai*
	Stunting		Tidak stunting		
	n	%	n	%	
Usia					
Balita (24-36)	7	30.4	7	30.4	1,000
Anak-anak pra-sekolah (37-59)	16	69.6	16	69.6	
Jenis kelamin					
Pria	9	39.1	9	39.1	1,000
Perempuan	14	60.9	14	60.9	
Riwayat Kelahiran					
Berat badan lahir rendah (BBLR)	3	13.0	1	4.3	0,608
Berat badan normal	20	87.0	22	95.7	
Sejarah prematur					
Prematur	2	8.7	2	8.7	1,000
Normal	21	91.3	21	91.3	
Praktek Menyusui					
Eksklusif	13	56.5	12	52.2	0,767
Tidak eksklusif	10	43.5	11	47.8	
Total	23	100.0	23	100.0	

Berdasarkan uji Chi-kuadrat, *sebagai* 0,05.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kadar zinc rambut pada anak stunting dan non-stunting usia 24-59 bulan di Nganjuk.

BAHAN DAN METODE

Sampel. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Nganjuk di Jawa Timur, Indonesia. Puskesmas Wilangan dipilih secara purposive untuk memilih subjek penelitian. Pertama, daftar responden yang dikumpulkan dari website EPPGBM, yang menyediakan daftar informasi yang terdiri dari data balita gizi buruk. Kami pastikan jumlah responden di lokasi terpilih lebih dari 49 anak berdasarkan data EPPGBM. Dengan demikian, tidak akan ada masalah tentang kurangnya responden.

Jumlah anak stunting usia 24-59 bulan di UPTD Puskesmas Wilangan adalah 71 anak. Kriteria inklusi penelitian ini adalah anak-anak: usia 24-59 bulan, berdomisili di wilayah kerja Puskesmas Wilangan, dan memiliki rambut tidak dicat dengan panjang minimal 1,5 cm. Anak yang memenuhi kriteria kemudian dipilih secara acak dengan teknik simple random sampling

Tinggi badan anak diukur dengan menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm. Rincian metode ini diberikan di Gibson (12). Selanjutnya, anak dikategorikan menjadi stunting atau tidak stunting berdasarkan.

Kami mengumpulkan data diet dari kelompok kontrol kendri dan tidak kendri menggunakan metode penarikan kembali makanan 24 jam dan FFQ interaktif. Dua metode dilakukan untuk mencegah pengukuran bias. Food recall bertujuan untuk menggambarkan asupan harian responden sedangkan FFQ untuk menjelaskan pola asupan harian. Sampel rambut untuk pengukuran seng dikumpulkan oleh tukang cukur profesional terlatih. Rambut adalah

potong dari bagian belakang kepala (oksipital) sepanjang 1,5 cm, dari ujung rambut. Setelah itu, seluruh sampel rambut dikirim ke Laboratorium Pusat Penelitian dan Konsultasi Industri, Surabaya untuk pengukuran seng menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (AAS).

Analisis statistik. Kami menginput data menggunakan WHO Antro 2005 untuk menghitung tinggi badan menurut umur. Untuk analisis statistik, digunakan SPSS 21.0. Statistik deskriptif termasuk untuk mengukur karakteristik responden, kecukupan asupan seng dan status seng rambut. Data ditampilkan sebagai persentase rata-rata dan frekuensi.

Penarikan kembali selama tiga hari 24 jam dengan hari-hari yang tidak berurutan diselesaikan kemudian kami mengkategorikan hasilnya menjadi defisit (<78% RDI) dan normal (≥77% RDI). Asupan seng subjek diambil dan dibandingkan dengan asupan harian yang direkomendasikan dari data Kementerian Kesehatan RI tahun 2013.

Chi-square digunakan untuk menguji skala data nominal atau ordinal tetapi jika tidak memenuhi persyaratan maka *Fisher Tapat*tes digunakan untuk usia, jenis kelamin, berat lahir, kejadian prematur, riwayat ASI eksklusif, dan status seng rambut-uji skala independen yang digunakan untuk data numerik dengan distribusi data normal (*p*0.05), sebaliknya untuk distribusi abnormal Mann-Whitney digunakan (*p*0.05). Uji Kolmogorov-Smirnov digunakan untuk menguji normalitas data. Chi-kuadrat, mandiri *t*-tes, dan regresi logistik dengan *p*0.05 dan interval percaya diri 95% digunakan untuk mencari korelasi dan perbedaan masing-masing variabel.

HASIL

Karakteristik anak dalam penelitian ini adalah pra-

Meja 2. Kecukupan asupan gizi anak.

Asupan nutrisi kecukupan		Kategori			
		Stunting		Tidak stunting	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Energi	Tidak memadai	19	82.6	3	13.0
	Memadai	4	17.4	20	87.0
	Total	23	100.0	23	100.0
protein	Tidak memadai	5	21.7	1	4.3
	Memadai	18	78.3	22	95.7
	Total	23	100.0	23	100.0
Seng	Tidak memadai	12	52.2	1	4.3
	Memadai	11	47.8	22	95.7
	Total	23	100.0	23	100.0
Zat Besi	kurang	17	73.9	10	43.5
	cukup	6	26.1	13	56.5
	Total	23	100.0	23	100.0

Tabel 3. Perbedaan hasil zinc rambut anak stunting dan non stunting.

Kategori Seng Rambut	Kategori				p-nilai *
	Stunting		Tidak stunting		
	n	%	n	%	
Tidak memadai	15	65,2	8	34,8	0,039
Normal	8	34,8	15	65,2	
Total	23	100,0	23	100,0	

* Tes Chi-kuadrat, *sebuah*50,05.

Tabel 4. Perbedaan asupan gizi anak stunting dan non stunting.

Variabel	Kategori		<i>p</i> -nilai*
	Stunting Berarti6SD	Non Stunting Berarti6SD	
Asupan energi (kkal)*	768.636150.69	1138.446252.65	0,001
Asupan protein (gr)*	28.1366.64	37.2467.30	0,001
Asupan seng (mg)*	3.0860.79	4.1960.71	0,001
Asupan zat besi (mg)*	5.2261.87	6.9861.88	0,003

* Independen yang signifikan-*uji, sebuah*50,05.

disajikan pada Tabel 1. Distribusi kecukupan asupan seng dan zat gizi lain seperti energi, protein, dan zat besi diilustrasikan pada Tabel 2. Seperti terlihat, sebagian besar anak stunting mengonsumsi seng (52,2%) lebih sedikit dari RDI sedangkan anak normal (95,7%) sudah cukup. Dibandingkan dengan asupan nutrisi lainnya, anak stunting mengalami pola yang kurang lebih sama, dengan asupan energi dan zat besi yang tidak memadai.

Sebagian besar balita stunting memiliki kadar zinc rambut yang lebih sedikit yaitu 65,2%, sedangkan non-stunting memiliki kadar normal

yaitu 65,2%. Uji chi-kuadrat statistik dengan *sebuah*50,05 menunjukkan nilai *p*0,039 yang menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar zinc rambut yang signifikan antara balita stunting dan non-stunting (Tabel 3). Rata-rata kadar zinc rambut pada balita stunting adalah 146,2366 mg/L, sedangkan pada non stunting adalah 157,07623,11 mg/L.

Tabel 4 menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan berdasarkan asupan energi, protein, seng dan zat besi antara stunting dan non-stunting, dengan *p*0,001.

Rata-rata asupan seng anak stunting adalah 3,08.6 0,79 mg lebih rendah dari non-stunting yaitu 4,196 0,71 mg.

DISKUSI

Masalah gizi buruk kronis pada bayi yang merupakan efek dari kurangnya asupan makanan termasuk kekurangan seng dapat diidentifikasi melalui rendahnya kadar seng rambut (10). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan di Surabaya yang menggambarkan konsentrasi kadar zinc rambut yang kurang (<150 mg/L), yang mayoritas terjadi pada balita stunting (13). Demikian juga menurut hasil penelitian Rahmawati dan Wirawanni (10) di Kabupaten Kendal pada anak usia 6-9 tahun menunjukkan hasil ada perbedaan kadar zinc rambut berdasarkan derajat stunting dan ada hubungan positif kadar zinc rambut dengan z-score tinggi badan/usia, kadar zinc rambut meningkat dengan peningkatan z-score tinggi/usia. Rata-rata kadar zinc rambut pada balita stunting lebih rendah dibandingkan dengan non-stunting. (14). Penelitian yang dilakukan oleh Oktiva dan Adriani (2017) pada balita usia 12-24 bulan di Surabaya menunjukkan sebaliknya, tidak ada perbedaan kadar zinc rambut stunting dan non-stunting. Penelitian dengan target umur yang sama (12-24 bulan) yang juga dilakukan di Semarang menunjukkan hasil yang sama yaitu tidak ada hubungan antara kadar zinc rambut dengan status gizi (panjang/umur) (15).

Tanda-tanda klinis defisiensi zinc pada bayi seperti gangguan pertumbuhan juga dapat menyebabkan gangguan nafsu makan (anoreksia) yang dapat berhubungan dengan rendahnya kadar zinc pada rambut. (150 ppm) (12). Anoreksia dapat mengakibatkan penurunan asupan energi sekitar 20% lebih rendah dari pada kondisi umum, hal ini juga mempengaruhi laju sintesis pemecahan protein, penurunan penyerapan lemak dan protein dari makanan sehingga menyebabkan penurunan penyerapan energi dari makanan dibandingkan normal. kondisi (16). Kekurangan zinc juga dapat dikaitkan dengan terhentinya pertumbuhan rambut (alopecia), selain itu pada penelitian ini ada beberapa balita yang memiliki rambut tipis dan berwarna coklat yang juga disebabkan oleh defisiensi zinc (12).

Kesimpulannya, anak stunting dengan asupan zinc yang buruk memperoleh hasil zinc rambut yang lebih rendah dibandingkan dengan anak non-stunting.

Pengungkapan status COI

Tidak ada konflik kepentingan untuk diumumkan.

ucapan terima kasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada PPSDM Kemenkes dan Penelitian Payung Dosen-Mahasiswa Proyek 1000 HPK dari Kementerian Kesehatan RI yang telah mendanai penelitian ini. Juga kepada seluruh responden yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

REFERENSI

- 1) UNICEF, WHO, Kelompok Bank Dunia. 2016. Tingkat dan Tren Kekurangan Gizi Anak. Aosiso J D, editor. New York: Wasingtin DC: Data and Analytics Section of tge Division of Cata, Research and Policy. UNICEF New York bersama dengan Departement of Nutrition for Health and Development, WHO jenewa dan Development Data Group of the World Bank, Wasington DC.
- 2) Risesdas, Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Laporan Nasional 2013. Jakarta; 2013.
- 3) Zhang J, Wang D, Eldridge AL, Huang F, Ouyang Y, Wang H, dkk. 2017. Disparitas perkotaan-pedesaan dalam asupan energi dan kontribusi lemak dan makanan sumber hewani pada anak-anak Cina berusia 4-17 tahun. *Nutrisi*9(5): 1-9.
- 4) Govender L, Pillay K, Siwela M, Modi A, Mabhaudhi T. 2017. Kerawanan pangan dan gizi di komunitas pedesaan terpilih di KwaZulu-Natal, Afrika Selatan—Menghubungkan nutrisi manusia dan pertanian. *Kesehatan Masyarakat Int J Environ Res*14(1): 1.
- 5) TNP2K. 2017. 100 Kabupaten/Kota Prioritas Untuk Intervensi Anak Kerdil (Stunting). edisi pertama Jakarta: Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan.
- 6) Galetti V. 2018. Defisiensi Seng dan Stunting. Di: Buku Pegangan Kelaparan, Kelaparan, dan Kekurangan Gizi. Penerbitan Internasional Springer, hal. 1-23.
- 7) Hidayati SN. 2014. Defisiensi Seng (Zn). Di: Buku Ajar Nutrisi Pediatrik dan Penyakit Metabolik Jilid I Revisi. Cetakan Ke. Badan Penerbit IDAI, hal. 227-234.
- 8) Mandal K, Lu H. 2017. Kekurangan seng pada anak. *IJSIT* 6 (1): 9-019.
- 9) Freitas E, Cunha A, Aquino S, Pedrosa L, Lima S, Lima J, dkk. 2017. Biomarker status seng dan faktor risiko kardiometabolik pada sindrom metabolik: Studi kasus kontrol. *Nutrisi*8(2): 175.
- 10) Rahmawati A, Wirawanni Y. 2012. Perbedaan Kadar Seng (Zn) Rambut Berdasarkan Derajat Stunting Pada Anak Usia 6-9 Tahun. *J Nutr Col*1(1): 365-372.
- 11) Gibson R. 2005. Prinsip Asesmen Gizi. Edisi Kedua. Universitas Oxford, Selandia Baru.
- 12) Gibson RS. 2005. Prinsip Penilaian Gizi. edisi ke-2 Pers Universitas Oxford, Oxford, 908 hal.
- 13) Oktaviasari DI, Muniroh L. 2012. Hubungan Antara Besar Pengeluaran Keluarga Untuk Rokok Dengan Status Gizi Balita Pada Keluarga Miskin. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*9(1): 10-18.
- 14) Paskah YPM. 2014. Perbedaan Kadar Zinc dan Kejadian ISPA Serta Kejadian Diare pada Balita Stunting-Wasting dan Balita Normal di Puskesmas Nangapanda Kabupaten Ende. *Info Kesehatan*12: 535-547.
- 15) Susilo MT, Widyastuti N. 2013. Hubungan Kadar Seng (Zn) Rambut dengan Z-Score Panjang Badan Menurut Umur (PB/U) Balita Usia 12-24 Bulan. *J Nutr Col*2(4): 638-644.
- 16) Sundari E, Nuryanto. 2016. Hubungan Asupan Protein, Seng, Zat Besi dan Riwayat Penyakit Infeksi Dengan Z-Score TB/U pada Balita. *J Nutr Col*5(4): 520-529.

Lampiran 4 Artikel 4

Oktiva dan Adriani. Amerta Nutr (2017) 133-142
DOI : 10.2473/amnt.v1i2.2017.133-142

133

RESEARCH STUDY

Open Access

Perbedaan Kadar Zinc Rambut pada Anak *Stunting* dan Non *Stunting* Usia 12-24 Bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya

The Difference of Hair Zinc Level on Stunted and Non Stunted Child Age 12-24 Months in Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya

Brigita Rainy Oktiva^{*1}, Merryana Adriani¹

ABSTRAK

Latar Belakang: Permasalahan *stunting* masih menjadi permasalahan kesehatan di Indonesia. Prevalensi *stunting* di Surabaya terus mengalami peningkatan selama 3 tahun, sedangkan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran prevalensi *stunting* pada tahun 2017 masih sangat tinggi (43,8%). Kejadian *stunting* berkaitan dengan kadar *zinc* tubuh dikarenakan *zinc* berperan dalam sintesis hormon pertumbuhan. Pengukuran kadar *zinc* dapat dilakukan melalui rambut dalam menggambarkan kejadian *stunting* secara kronis. Pengukuran kadar *zinc* melalui rambut lebih mudah dilaksanakan dibandingkan pengukuran kadar *zinc* lainnya karena pengukuran kadar *zinc* rambut lebih sensitif dan stabil.

Tujuan: Mengetahui perbedaan kadar *zinc* rambut pada balita *stunting* dan non *stunting* usia 12-24 bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kecamatan Kenjeran Surabaya.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Populasi penelitian ini adalah seluruh balita berusia 12-24 bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya dengan jumlah 267 balita. Sampel penelitian ini sebesar 36 orang dengan 18 orang mengalami *stunting* dan 18 orang tidak *stunting*, diambil secara acak menggunakan teknik *simple random sampling*. Penentuan sampel menggunakan uji hipotesis dua proporsi. Pengumpulan data meliputi pengukuran tinggi badan, wawancara kuesioner, *food recall* 2x24 jam, dan pengambilan sampel rambut untuk pengukuran kadar *zinc* rambut dengan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Data dianalisis menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan pada dua variabel dengan data tidak berdistribusi normal.

Hasil: Tidak terdapat perbedaan kadar *zinc* rambut pada balita *stunting* dan non *stunting* ($p=0,517$).

Kesimpulan: Kadar *zinc* rambut pada anak *stunting* dan non *stunting* dengan usia 12-24 bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya tidak berbeda. Diperlukan penelitian lanjutan dengan mengukur kadar *zinc* tubuh secara bersamaan melalui serum darah dan rambut untuk mendapatkan hasil lebih akurat.

Kata Kunci: balita, *stunting*, kadar *zinc* rambut, *zinc*



©2017. Oktiva dan Adriani. Open access under CC BY – SA license.
Received 11-8-2017, Accepted 30-8-2017, Published online: 23-10-2017.
doi: 10.20473/amnt.v1i2.2017.133-142

ABSTRACT

Background: Stunted is still a health problem in Indonesia. The prevalence of stunted in Surabaya has continued to increase for 3 years, while the prevalence of stunted in Tambak Wedi Kenjeran in 2017 shows high percentage (43.8%). Stunted are associated with zinc levels of the body due to zinc as a role in synthesis of growth hormone. Measurement of zinc levels can be done through the hair in describing chronic stunted incident. Measurement of zinc levels through the hair is easier to implement than other measurements of zinc levels, such as blood serum.

Objectives: The purpose of this study was to analyze the difference of hair zinc level in children of stunted and non stunted age 12-24 months in Tambak Wedi village, Kenjeran district, Surabaya.

Methods: This research was an observational analytic with cross sectional design. The population of this study were all children aged 12-24 months in Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya in the amount of 267 children. The samples of this study were 36 children that divided into 18 children stunted and 18 children non-stunted, taken by simple random sampling. Data were collected by measuring height, questionnaire interview, food recall 2x24 hour, and hair zinc level measurement using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). Data were analyzed using Mann-Whitney Test to find the difference in two variables with data not distributed normally.

Results: The results of this study showed no differences of hair zinc levels in stunted and non stunted children ($p = 0.517$).

Conclusion: Hair zinc levels in stunted and non stunted children aged 12-24 months in Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya showed no differences. Required continue research by measuring the body's zinc levels simultaneously through blood serum and hair to get more accurate results.

Keywords: toddler, stunted, hair zinc level, zinc

*Koresponden:
brigita.rainy-13@fkm.unair.ac.id
¹Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas
Kesehatan Masyarakat-Universitas Airlangga



©2017. Oktiva dan Adriani. Open access under CC BY – SA license.
Received 11-8-2017, Accepted 30-8-2017, Published online: 23-10-2017.
doi: 10.20473/amnt.v1.i2.2017.133-142

PENDAHULUAN

Stunting adalah keadaan pada anak yang menderita retardasi pertumbuhan diakibatkan oleh diet yang buruk dalam jangka waktu lama dan menjadi resiko besar untuk terserang penyakit infeksi^[1]. *Stunting* merupakan daya ukur malnutrisi secara kronis^[2]. Indikator *stunting* adalah tinggi badan menurut umur (TB/U) dibawah -2 SD^[3].

Penyebab utama *stunting* adalah kemiskinan, sosial dan budaya, peningkatan paparan terhadap penyakit infeksi, kurangnya asupan makanan, dan akses masyarakat terhadap pelayanan kesehatan^[3]. Faktor lainnya adalah berat badan lahir bayi yang rendah, yaitu < 2500 gram^[4]. *Stunting* dapat memberikan dampak jangka pendek dan panjang. Dampak jangka pendek terdiri dari terhambatnya perkembangan kognitif, motorik, dan kemampuan berbahasa, selain itu juga berisiko kecacatan, terserang penyakit infeksi, hingga kematian, sedangkan dampak jangka panjang berupa berisiko penyakit degeneratif, seperti hipertensi, diabetes mellitus, penyakit jantung koroner, dan *stroke*, selain itu dapat berdampak pada masa dewasa yaitu menurunnya produktivitas kerja^[5]. Prevalensi balita pendek di Indonesia adalah 29%, sedangkan prevalensi balita pendek menjadi sebuah masalah apabila melebihi 20% sehingga permasalahan *stunting* di Indonesia masih menjadi permasalahan kesehatan^[6].

Kejadian *stunting* sangat berkaitan dengan rendahnya asupan makanan, terutama bahan makanan karbohidrat, protein, dan *zinc*. Karbohidrat berperan sebagai sumber energi utama sehingga berkaitan dengan status gizi balita^[6]. Protein berperan dalam pembentukan matriks tulang sehingga berkaitan dengan pertumbuhan dan perkembangan tubuh^[7]. *Zinc* berperan pada pertumbuhan sel, pembelahan sel, metabolisme tubuh, sistem imunitas, dan perkembangan anak^[8]. Dampak defisiensi *zinc* berupa kegagalan pertumbuhan dan berkurangnya volume jaringan^[9]. Kadar *zinc* dalam tubuh dapat diketahui melalui serum darah, serta melalui rambut. Pengukuran

kadar *zinc* pada rambut lebih tepat dalam menggambarkan keadaan kronis sehingga tepat untuk mengetahui kondisi *stunting* yang berlangsung lama^[9].

Kelurahan Tambak Wedi merupakan daerah pesisir kota Surabaya mendekati perbatasan Surabaya dengan Madura. Keterjangkauan masyarakat terhadap kebutuhan sehari-hari, seperti kebutuhan pangan dan pelayanan kesehatan masih dapat dijangkau, namun permasalahan gizi di Tambak Wedi masih sangat tinggi. Kejadian *stunting* berisiko pada anak usia 12-24 bulan, hal tersebut dikarenakan usia tersebut termasuk pada masa emas (*golden age*) yaitu masa kritis pertumbuhan balita^[10]. Berdasarkan Operasi Timbang (2016) di Puskesmas Tambak Wedi, prevalensi *stunting* di Kelurahan Tambak Wedi pada balita usia 12-24 bulan di tahun 2017 adalah 43,8%^[11]. Kejadian *stunting* masih menjadi permasalahan kesehatan dikarenakan persentase yang tinggi. Defisiensi *zinc* merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kejadian kurang gizi kronis (*stunting*)^[12]. Kadar *zinc* tubuh dapat dinilai melalui serum darah, urin, air liur, dan rambut^[9]. Pengukuran kadar *zinc* melalui rambut dikarenakan pengukuran lebih mudah dilaksanakan. Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui perbedaan kadar *zinc* rambut pada balita *stunting* dan non *stunting* dengan usia 12-24 bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kecamatan Kenjeran Surabaya.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Populasi penelitian ini adalah balita usia 12-24 bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran Surabaya dengan jumlah 267 balita. Sampel penelitian ini sebesar 36 orang dengan 18 orang mengalami *stunting* dan 18 orang tidak *stunting*, cara pengambilan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*. Penentuan sampel menggunakan uji hipotesis dua proporsi dengan rumus dari Kuntoro^[13]. Pengambilan sampel secara acak dilakukan melalui sampel yang sudah dikelompokkan



menjadi kelompok *stunting* dan non *stunting*. Pengumpulan data primer meliputi berat badan lahir, umur, serta jenis kelamin, pendidikan ibu, pendapatan keluarga, tingkat kecukupan asupan makanan, dan kadar *zinc* rambut. Kuesioner yang digunakan terdiri dari kuesioner karakteristik balita dan keluarga, *food recall* 2x24 jam, pengukuran tinggi badan dan pengambilan sampel rambut untuk pengukuran kadar *zinc* rambut dengan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Pengukuran kadar *zinc* rambut dilakukan di Laboratorium Fakultas Kesehatan Masyarakat. Pengambilan sampel rambut dilakukan pada bagian belakang kepala dengan memotong 1,5 – 3 cm dari akar rambut. Data dianalisis menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan pada dua variabel dengan data tidak berdistribusi normal.

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya dengan nomor 363-KEPK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi karakteristik balita disajikan dalam Tabel 1. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar balita *stunting* dan non *stunting* lahir dengan berat badan lahir normal (94,44%). Berat badan lahir rendah (BBLR) menjadi salah satu resiko terjadinya *stunting* pada usia 12 bulan^[24]. Namun, pada penelitian ini tidak ditunjukkan adanya perbedaan signifikan pada berat badan lahir dengan kejadian *stunting*. Berdasarkan hasil dari pengukuran kadar *zinc* rambut, balita *stunting* dan non *stunting* dengan berat badan normal cenderung memiliki kadar *zinc* kurang dari kadar normal. Hal tersebut menandakan bahwa berat badan lahir tidak tepat dalam menggambarkan kadar *zinc* pada balita *stunting* dan non *stunting* usia 12-24 bulan.

Pada Tabel 1 dicantumkan bahwa jumlah balita *stunting* dari usia 12-24 bulan masing-masing adalah sebesar 6 orang (33,33%), sedangkan sebagian besar balita non *stunting* berusia 12-16 bulan dengan jumlah 9 orang (25%). Semakin bertambahnya usia, resiko terjadinya *stunting* semakin

besar^[22]. Penelitian Taufiqurrahman, *et al.* menunjukkan bahwa balita pada kelompok usia 12 – <18 bulan sebagian besar memiliki status gizi normal atau tidak *stunting*^[22]. Hasil pengukuran kadar *zinc* rambut menunjukkan bahwa beberapa balita dengan kadar *zinc* normal berada pada kelompok usia 12-16 bulan sehingga kadar *zinc* rambut pada kelompok usia 12-16 bulan kurang tepat dalam menggambarkan kejadian *stunting*.

Berdasarkan Tabel 1, balita *stunting* dan non *stunting* sebagian besar berjenis kelamin perempuan (63,89%). Pada penelitian Taufiqurrahman, *et al.* sebagian besar balita *stunting* berjenis kelamin perempuan^[22]. Hasil pengukuran kadar *zinc* rambut menunjukkan bahwa kadar *zinc* rambut normal sebagian besar pada jenis kelamin laki-laki. Hal tersebut menandakan bahwa pengukuran kadar *zinc* rambut berdasarkan jenis kelamin kurang tepat dalam menggambarkan kejadian *stunting* pada usia 12-24 bulan.

Distribusi karakteristik keluarga juga dicantumkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar balita *stunting* dan non *stunting* memiliki pendapatan keluarga rendah. Pendapatan keluarga berkaitan dengan kecukupan gizi keluarga, hal ini dikarenakan pendapatan rendah akan mempengaruhi daya beli bahan makanan dalam kualitas juga kuantitas^[25]. Rendahnya pendapatan tersebut berdampak pada peningkatan daya beli bahan makanan rendah *zinc* sehingga kebutuhan zat *zinc* tidak terpenuhi^[16]. Rendahnya asupan zat *zinc* dapat menimbulkan kadar *zinc* tubuh rendah dan berdampak pada kejadian *stunting*^[9]. Hasil pengukuran kadar *zinc* rambut menunjukkan bahwa sebagian besar keluarga balita *stunting* dan non *stunting* dengan pendapatan rendah memiliki kadar *zinc* kurang dari normal, namun beberapa keluarga balita dengan pendapatan rendah juga memiliki kadar *zinc* normal. Hal tersebut menandakan bahwa pendapatan tidak tepat dalam menggambarkan kadar *zinc* pada balita *stunting* dan non *stunting* usia 12-24 bulan.

Dari Tabel 1, hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara kelompok *stunting* dan non *stunting*



terkait faktor resiko pendidikan ibu pada penelitian ini. Pendidikan ibu berkaitan dengan pengetahuan gizi dan pola asuh terhadap balita. Hal tersebut dikarenakan ibu dengan pendidikan tinggi cenderung memiliki

pengetahuan gizi yang lebih luas dalam hal pemilihan bahan makanan, penyiapan bahan makanan, dan pola asuh yang benar dibandingkan dengan ibu

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Balita, Karakteristik Keluarga, dan Tingkat Kecukupan Asupan Makanan pada Anak *Stunting* dan Non *Stunting* dengan Usia 12-24 Bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya.

Variabel	<i>Stunting</i>		<i>Non Stunting</i>	
	n	%	n	%
Berat Badan Lahir Balita				
Tidak BBLR	17	94,44	17	94,44
BBLR	1	5,56	1	5,56
Usia Balita (bulan)				
12-16	6	33,33	9	25
17-20	6	33,33	5	27,78
21-24	6	33,33	4	22,22
Jenis Kelamin (Balita)				
Laki-Laki	7	38,89	6	33,33
Perempuan	11	61,11	12	66,67
Pendapatan Keluarga				
Dibawah UMR	17	94,44	14	77,78
Diatas UMR	1	5,56	4	22,22
Pendidikan Ibu				
Dasar	13	72,22	12	66,67
Menengah	5	27,78	4	22,22
Tinggi	0	0,00	2	11,11
Tingkat Kecukupan Asupan Karbohidrat				
Kurang	18	100,00	8	44,44
Cukup	0	0,00	8	44,44
Lebih	0	0,00	2	11,12
Tingkat Kecukupan Asupan Protein				
Kurang	10	55,56	0	0,00
Cukup	6	33,33	8	44,44
Lebih	2	11,11	10	55,56
Tingkat Kecukupan Asupan Zinc				
Kurang	13	72,22	2	11,11
Cukup	4	22,22	6	33,33
Lebih	1	5,56	10	5,56

Tabel 2. Distribusi Kadar Zinc Rambut pada Anak *Stunting* dan Non *Stunting* dengan Usia 12-24 Bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya

Nilai	<i>Stunting</i>	<i>Non Stunting</i>
Minimal (ppm)	74,92	68,93
Maksimum 9ppm)	144,90	127,69
Mean $\pm$ SD	91,31 $\pm$ 15,07	94,65 $\pm$ 16,37



Tabel 3. Perbedaan Kadar Zinc Rambut pada Anak *Stunting* dan Non *Stunting* dengan Usia 12-24 Bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya

Nilai	<i>Stunting</i>	<i>Non Stunting</i>	<i>P-value</i>
Minimal (ppm)	74,92	68,93	
Maksimum 9ppm)	144,90	127,69	0,517
Mean $\pm$ SD	91,31 $\pm$ 15,07	94,65 $\pm$ 16,37	

dengan pendidikan dasar^[17]. Rendahnya pendidikan ibu dapat berdampak pada kemampuan pemilihan bahan makanan yang tidak sesuai atau tidak memenuhi kebutuhan zat gizi, seperti zat *zinc* sehingga dapat menimbulkan resiko *stunting* pada balita^[18]. Hasil pengukuran kadar *zinc* rambut menunjukkan bahwa kadar *zinc* kurang normal pada balita *stunting* dan non *stunting* memiliki pendidikan ibu rendah, namun terdapat beberapa balita *stunting* dan non *stunting* dengan pendidikan ibu rendah memiliki kadar *zinc* normal. Hal tersebut menandakan bahwa pendidikan ibu tidak tepat dalam menggambarkan kadar *zinc* pada balita *stunting* dan non *stunting* usia 12-24 bulan.

Tingkat kecukupan asupan makanan terdiri dari tingkat kecukupan asupan karbohidrat, protein, dan *zinc*. Hasil menunjukkan bahwa balita *stunting* cenderung memiliki tingkat asupan makanan yang kurang. Pada tingkat kecukupan asupan karbohidrat, seluruh balita *stunting* memiliki asupan yang kurang. Asupan karbohidrat merupakan sumber energi yang berperan dalam pencegahan terjadi malnutrisi dan teresang penyakit infeksi^[19]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kecukupan asupan protein pada sebagian besar balita *stunting* (55,56%) termasuk pada kategori kurang. Asupan protein berperan penting dalam pertumbuhan tulang balita sehingga defisiensi asupan protein dapat menghambat laju pertumbuhan balita^[7]. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kecukupan asupan *zinc* pada balita *stunting* (72,22%) berada pada kategori kurang. Zat *zinc* berperan dalam pertumbuhan linier anak dan sebagai pencegah terjadinya *stunting*^[7]. Berdasarkan hasil pengukuran kadar *zinc* rambut, balita dengan kadar *zinc* rambut normal memiliki tingkat kecukupan asupan makanan yang cukup dan lebih sehingga

tingkat kecukupan asupan makanan mempengaruhi kadar *zinc* rambut. Hal tersebut dikarenakan asupan makanan merupakan faktor langsung dalam meningkatkan kadar *zinc* tubuh, terutama melalui bahan makanan protein dan *zinc*^[9]. Tingkat kecukupan asupan makanan dapat menggambarkan kadar *zinc* tubuh pada balita *stunting* dan non *stunting* usia 12-24 bulan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar *zinc* rambut pada balita *stunting* lebih rendah, namun tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Hasil tersebut disajikan pada Tabel 2. Hasil pengukuran kadar *zinc* rambut menunjukkan bahwa kadar *zinc* pada balita *stunting* dan non *stunting* sebagian besar kurang dari normal. Kadar *zinc* rambut dapat menggambarkan status *zinc* dalam jangka waktu lama, namun adanya kontaminasi (debu, kotoran, keringat), warna, dan perawatan rambut dapat menghambat sensitifnya kadar *zinc* rambut sehingga dapat meningkatkan gambaran kadar *zinc* tubuh dari keadaan seharusnya^[20].

Data kadar *zinc* rambut balita pada anak *stunting* dan non *stunting* tidak berdistribusi normal sehingga menggunakan uji Mann Whitney. Analisis uji statistik Mann-Whitney menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar *zinc* rambut pada anak *stunting* dan non *stunting* di usia 12-24 bulan (Tabel 3). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Susilo yang menyatakan tidak terdapat hubungan kadar *zinc* rambut dengan *z-score* PB/U pada subjek berusia 12-24 bulan^[20]. Hasil tidak menunjukkan perbedaan dikarenakan sebagian besar balita baik *stunting*, maupun non *stunting* memiliki kadar *zinc* rambut yang rendah atau dibawah kadar normal. Hal tersebut dapat disebabkan oleh sampel rambut pada usia balita kurang sensitif dalam menggambarkan kadar *zinc* rambut sehingga usia tersebut kurang sesuai dalam



mengetahui kadar *zinc* rambut pada anak *stunting*. Kadar *zinc* rambut dipengaruhi oleh asupan makanan. Pada usia tersebut, balita merupakan peralihan dari ASI ke makanan padat sehingga belum dapat menggambarkan kadar *zinc* rambut dengan tepat. Hal ini dikarenakan pada usia tersebut, balita sedang menyesuaikan dengan pola makan yang baru, yaitu dengan tambahan makanan padat. Selain itu, Air Susu Ibu (ASI) juga mempengaruhi kejadian *stunting*. Usia 12-24 bulan masih diberikan ASI, sehingga dapat mempengaruhi kadar *zinc* dalam tubuh. Hal tersebut dikarenakan pemberian ASI dapat meningkatkan kadar *zinc* pada balita sehingga dapat mempengaruhi gambaran kadar *zinc* rambut.

Kadar *zinc* tubuh dipengaruhi oleh faktor asupan makanan, seperti jumlah dan bentuk zat *zinc* yang dikonsumsi, diet yang meningkatkan absorpsi (ASI dan protein hewani) dan zat yang menghambat absorpsi (fitat, zat besi, dan kalsium)^[21]. Zat *zinc* diserap oleh tubuh melalui jejunum dan ileum^[22]. Mekanisme *zinc* memasuki sel-sel mukosa melibatkan dua proses kinetik, yaitu komponen pembawa dan secara difusi, namun mekanisme melalui pembawa merupakan mekanisme utama menuju enterosit^[23]. Dari enterosit, seng diikat oleh suatu protein intestinal yang disebut *Cystein-Rich Intestinal Protein (CRIP)* untuk dipindahkan ke metalotionin atau melintasi sisi serosa enterosit untuk berikatan dengan albumin^[24]. Zat *zinc* yang diangkut oleh albumin ditranspor dari hati menuju jaringan^[25]. Sebagian besar *zinc* disimpan dalam hati, pankreas, ginjal, otot, dan tulang^[26]. Seng dalam tubuh dikeluarkan melalui tubuh, urin, feses, jaringan kulit, sel-sel mukosa dinding usus, cairan haid, dan mani^[27]. Jaringan yang banyak mengandung *zinc* salah satunya adalah rambut, kadar *zinc* rambut lebih sensitif dan stabil dalam menggambarkan kadar *zinc* tubuh dibandingkan melalui darah dan urin^[28]. Rendahnya *zinc* dalam tubuh dapat menghambat efek metabolit hormon pertumbuhan atau *Growth Hormone* sehingga sintesis dan sekresi IGF-1 (*Insulin Like Growth Factor 1*) berkurang. Rendahnya IGF-1

tersebut dapat menurunkan pertumbuhan epifisis tulang panjang sehingga mengalami *stunting*^[29]. Hasil penelitian menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar *zinc* rambut pada anak *stunting* dan non *stunting* usia 12-24 bulan. Hal tersebut dikarenakan kadar *zinc* juga dipengaruhi oleh faktor lainnya seperti penyakit infeksi, pemberian ASI, dan karakteristik rambut, seperti jenis *shampoo* yang digunakan, konsumsi obat, dan suplemen yang dapat menggambarkan kadar *zinc* tubuh^[27].

Kelebihan dari penelitian ini adalah penelitian ini masih sangat jarang dilakukan dan penelitian mengenai kadar *zinc* rambut dengan kejadian *stunting* di Kelurahan Tambak Wedi merupakan penelitian pertama. Selain itu, metode pengukuran kadar *zinc* tubuh menggunakan pengukuran kadar *zinc* rambut dikarenakan lebih mudah dalam menggambarkan permasalahan gizi secara kronis, yaitu *stunting*. Kekurangan dari penelitian ini adalah pengukuran kadar *zinc* dilakukan hanya melalui rambut yang kurang sensitif dalam menggambarkan kadar *zinc* tubuh sehingga sebaiknya pengukuran *zinc* tubuh dilakukan secara bersamaan melalui serum darah dan rambut untuk mendapatkan hasil lebih akurat.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah kadar *zinc* rambut pada anak *stunting* dan non *stunting* dengan usia 12-24 bulan di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya tidak berbeda. Perlu dilakukan penelitian serupa dengan menambahkan riwayat pemberian ASI serta pengukuran kadar *zinc* pada tubuh dilakukan secara bersamaan pada serum darah dan rambut untuk mendapatkan hasil lebih akurat.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Puskesmas Tambak Wedi atas kesediaan menjadi lokasi penelitian, teman seperjuangan dalam membantu pada saat penelitian berlangsung, dan seluruh staf



pengajar program studi sarjana ilmu gizi Universitas Airlangga atas bimbingan dan dukungan yang telah diberikan.

REFERENSI

1. World Health Organization (WHO). Nutrition Landscape Information System (NLIS) 2010. Available from http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44397/1/9789241599955_eng.pdf. Diakses pada tanggal 8 April 2017.
2. Fikadu, T., Assegid, S., and Dube, L. Factors Associated with *Stunting* Among Children of Age 24 to 59 Months in Meskan District, Gurage Zone, South Ethiopia: A Case-Control Study. BMC Public Health 2014; Vol. 14: 800. Available from <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-14-800>. Diakses pada tanggal 24 April 2017.
3. Aridiyah, F. O., Rohmawati, N., dan Ririanty, M. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian *Stunting* pada Anak Balita di Wilayah Pedesaan dan Perkotaan. E-Jurnal Pustaka Kesehatan 2015; Vol. 3 (1): pp. 163-170. Available from <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/IPK/article/download/2520/2029>. Diakses pada tanggal 26 Agustus 2017.
4. Fikawati, S., Wahyuni D., and Syafiq, A. Status Gizi Ibu Hamil dan Berat Lahir Bayi pada Kelompok Vegetarian. Jurnal Makara Kesehatan 2012; Vol. 16 (1): p. 29-35. Available from <http://journal.ui.ac.id/index.php/health/article/viewFile/1299/1188>. Diakses pada tanggal 3 Juni 2017.
5. Kementerian Kesehatan RI. Situasi Balita Pendek. Pusat Data dan Informasi (Pusdatin). 2016. Available from <http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/situasi-balita-pendek-2016.pdf>. Diakses pada tanggal 25 April 2017.
6. Helmi, R. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Status Gizi pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Margototo Kecamatan Metro Kibang Kabupaten Lampung Timur. Jurnal Kesehatan 2013; Vol. IV (1): pp. 233-242. Available from <http://ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JK/article/download/6/5>. Diakses pada tanggal 26 Agustus 2017.
7. Sari, E. M., Juffrie, M., Nurani, N., dan Sitaresmi, M. N. Asupan Protein, Kalsium, Fosfor pada Anak *Stunting* dan Tidak *Stunting* Usia 24-59 Bulan. Jurnal Gizi Klinik 2016; Vol. 12 (4): pp. 152-159. Available from <https://jurnal.ugm.ac.id/jgki>. Diakses pada tanggal 25 Agustus 2017.
8. Kusudaryati, D. P. D. Kekurangan Asupan Besi dan Seng sebagai Faktor Penyebab *Stunting* pada Anak. Jurnal PROFESI 2013; Vol. 10: pp. 57-61. Available from <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=250117>. Diakses pada tanggal 26 Agustus 2017.
9. Herman, S. Review on The Problem of Zinc Deficiency, Program Prevention and Its Prospect. Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Volume XIX tahun 2009. Available from <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/MPK/article/view/758/1692>. Diakses pada tanggal 11 Maret 2017.
10. Ermawati, F., Muljati, S., Dewi, M., dan Safitri, A. Hubungan Panjang Badan Lahir terhadap Perkembangan Anak Usia 12 Bulan. Penel Gizi Makan 2014; Vol. 37 (2): pp. 109-118. Available from <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/pgm/article/download/4014/3831>. Diakses pada tanggal 25 Agustus 2017.
11. Laporan Operasi Timbang Tahunan Puskesmas Tambak Wedi. Surabaya; 2016.
12. Taufiqurrahman, Hadi, H., Julia, M., dan Herman, S. Defisiensi Vitamin A dan Zinc sebagai Faktor Risiko Terjadinya *Stunting* pada Balita di Nusa Tenggara Barat. Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan 2009; Vol. XIX, Suplemen II. Available from <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/MPK/article/viewFile/759/1693>. Diakses pada tanggal 25 Agustus 2017.



13. Kuntoro. Metode Sampling dan Penentuan Besar Sampel. Surabaya: Pustaka Melati; 2008.
14. Wahdah, S., Juffrie, M., dan Huriyati, E. Faktor Risiko Kejadian *Stunting* pada Anak Umur 6-36 Bulan di Wilayah Pedalaman Kecamatan Silat Hulu, Kapas Hulu, Kalimantan Barat. Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia 2015; Vol. 3(2): pp. 119-130. Available from <http://ejournal.almaata.ac.id/index.php/IJND/article/view/324>. Diakses pada tanggal 26 April 2017.
15. Amirudin, M. M dan Nurhayati, F. Hubungan antara Pendapatan Orang Tua dengan Status Gizi pada Siswa SDN II Tengggong REjotangan Tulungagung. Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan 2014; Vol. 2 (3): pp. 564-568. Available from jurnal.mahasiswa.unesa.ac.id/article/13084/68/article.pdf. Diakses pada tanggal 26 Agustus 2017.
16. Anggraheni, N. Gambaran Kadar Serum Seng (Zn) dan Z-score TB/U pada Anak Usia 9-12 Tahun. Artikel Penelitian. Semarang: Univeristas Diponegoro. Available from http://eprints.undip.ac.id/47106/1/772_NENI_ANGGRAHENI.pdf. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2017.
17. Handasari, E., Rosidi, A., Widyaningsih, J. Hubungan Pendidikan dan Pengetahuan Gizi Ibu dengan Tingkat Konsumsi Energi dan Protein Anak TK Nurul Bahri Desa Wukir Sari Kecamatan Batang Kabupaten Batang. Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia 2010; Vol. 6 (2). Available from <http://jurnal.unimus.ac.id>. Diakses pada tanggal 26 Agustus 2017.
18. 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. Jurnal Kesehatan Masyarakat 2012, Vol. 1 (2): pp. 617-626. Available from <https://media.neliti.com/media/publications/18764-ID-hubungan-tingkat-pendidikan-ibu-pendapatan-keluarga-kecukupan-protein-zinc-denga.pdf>. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2017.
19. Ginting, M. H., Rosidi, A. and Noor, Y. Perbedaan Tingkat Kecukupan Karbohidrat dan Status Gizi (BB/TB) dengan Kejadian Bronkopneumonia Pada Balita Usia 1-5 Tahun di Puskesmas Purwoyoso Semarang. Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang, 2015. Vol. 4 (2). Available from <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/jgizi/article/view/1759/1801>. Diakses pada tanggal 2 Mei 2017.
20. Susilo, M. T. Hubungan Kadar Seng (Zn) Rambut dengan Z-score Panjang Badan Menurut Umur (PB/U) Balita Usia 12-24 Bulan. Artikel Penelitian. Semarang: Universitas Diponegoro, 2013. p. 5. Available from http://eprints.undip.ac.id/41845/1/564_MURSIDI_TRI_SUSILO_G2C009013.pdf. Diakses pada tanggal 11 Maret 2017.
21. Mardewi, K. W. Kadar Seng Serum Rendah sebagai Faktor Risiko Perawakan Pendek pada Anak. Tesis. Denpasar: Universitas Udayana, 2014. Available from http://www.pps.unud.ac.id/thesis/pdf_thesis/unud-978-1697957375-thesis%20%20win%20pdf.pdf. Diakses pada tanggal 30 Agustus 2017.
22. Devi, Ch. B., Nandakishore, Th., Sangeeta, N., Basar, G., Devi, N. O., Jamir, S., Singh, M. A. Zinc in Human Health. Journal of Dental and Medical Sciences 2014, Vol. 13 (7): pp. 18-23. Available from www.iosrjournals.org. Diakses pada tanggal 30 Agustus 2017.
23. Hapsari, A. T. Kadar Seng Serum sebagai Indikator Prognosis pada Keluaran Sepsis Neonatorium. Tesis. Semarang: Univeristas Diponegoro, 2009. Available from http://eprints.undip.ac.id/24699/1/Ariadne_Tiara_Hapsari.pdf. Diakses pada tanggal 30 Desember 2017.
24. Hempe, JM. dan Cousins, RJ. Cysteine-rich intestinal protein and Intestinal Metallothionein: An Inverse Relationship As A Conceptual Model for Zinc Absorption in Rats. The Journal of



Oktiva dan Adriani. Amerta Nutr (2017) 133-142
DOI : 10.2473/amnt.v1i2.2017.133-142

142

- Nutrition 1992; Vol. 122(1): pp. 89-95. Available from <http://jn.nutrition.org/content/122/1/89.full> ong. Diakses pada tanggal 30 Desember 2017.
25. Widhyari, S. D. Peran Dampak Defisiensi Zinc (Zn) Terhadap Sistem Tanggap Kebal. WARTAZOA 2012, Vol. 22 (3). Available from <http://peternakan.litbang.pertanian.go.id/fullteks/wartazoa/wazo223-5.pdf>. Diakses pada tanggal 30 Agustus 2017.
26. Damayanti, R. A., Muniroh, L., dan Farapti. Perbedaan Tingkat Kecukupan Zat Gizi dan Riwayat Pemberian ASI Eksklusif pada Balita Stunting dan Non Stunting. Media Gizi Indonesia 2016; Vol. 11 (1), pp. 61-69. Available from <http://ejournal.unair.ac.id/index.php/MGI/article/view/4393>. Diakses pada tanggal 30 Agustus 2017.
27. Rahmawati, A. Perbedaan Kadar Seng (Zn) Rambut berdasarkan Derajat *Stunting* pada Anak Usia 6-9 Tahun. Artikel Penelitian. Semarang: Universitas Diponegoro, 2012. Available from http://eprints.undip.ac.id/38390/1/438_A_RINDHA_RAHMAWATI_G2C008007.pdf. Diakses pada tanggal 30 Juli 2017.



Lampiran 5 Artikel 5

Journal Health And Science ; Gorontalo
Journal Health & Science Community
 Volume 6 ; Nomor 1 April Tahun 2022
 ISSN: 2656-9745

**KAJIAN KADAR ZINC RAMBUT DAN KADAR HEMOGLOBIN
 BALITA STUNTING DAN NON STUNTING DI PUSKESMAS
 TILANGO KABUPATEN GORONTALO**

***STUDY OF HAIR ZINC LEVELS AND HEMOGLOBIN LEVELS OF
 STUNTING AND NON STUNTING TODDLERS IN TILANGO
 PUSKESMAS, GORONTALO REGENCY***

Zihan S. Zakaria¹, Margaretha Solang², Dewi Wahyuni K. Baderan³

¹Program Studi Magister Kependudukan dan lingkungan Hidup, Pascasarjana, Universitas Negeri Gorontalo

^{2,3} Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Gorontalo, Jl Prof. B.J. Habibie Desa Moutong Kecamatan Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo, Indonesia. Telp. Fax (0435)821752

e-mail: zihanzakaria125@gmail.com

Abstrak

Stunting merupakan masalah gizi utama yang akan berdampak pada kehidupan sosial dan ekonomi dalam masyarakat. Stunting dapat berpengaruh pada anak balita pada jangka panjang sehingga mengganggu kesehatan, pendidikan serta produktifitasnya di kemudian hari. Perbaikan status gizi menjadi salah satu dari delapan tujuan yang akan dicapai dalam Millenium Development Goals (MDGs). Kebaruan penelitian ini adalah meneliti perbedaan kadar Zinc Rambut dan kadar Hemoglobin Balita stunting dan non stunting. Tujuan penelitian ini yakni mengetahui perbedaan kadar zinc, kadar Hb dan bagaimana pengaruh pada anak yang menderita stunting dan non stunting. Metode penelitian menggunakan metode analitik observasional dengan menggunakan desain case control. Populasi pada penelitian ini dibagi menjadi dua yakni populasi anak balita 0-59 bulan yang menderita stunting dan non stunting. Uji perbedaan Hb dan Zinc menggunakan uji t independent. Analisis regresi logistic biner digunakan untuk melihat pengaruh Hb dan Zinc terhadap kejadian stunting. Hasil penelitian menemukan terdapat pengaruh Hb dan Zinc terhadap anak stunting dan non stunting yakni Hb berpengaruh sebesar 0,637 dengan nilai P-value uji Wald (sig.) sebesar 0,602 atau > 0,05 dan Zinc berpengaruh sebesar -0,059 dengan nilai P-value uji Wald (sig.) sebesar 0,116 atau > 0,05. Kesimpulan Semakin bagus kadar zinc maka akan semakin mengurangi terjadinya stunting pada anak namun tidak signifikan terhadap kejadian stunting.

Kata kunci: Stunting, Hb, zinc

Abstract

Stunting is a major nutritional problem that will have an impact on social and economic life in society. Stunting can affect children under five in the long term so that it interferes with their health, education and productivity in the future. Improving nutritional status is one of the eight goals to be achieved in the Millennium Development Goals (MDGs). The novelty of this research is the level of examining differences in hair zinc and hemoglobin levels of stunting and non-stunted toddlers. The purpose of this study was to determine differences in zinc levels, Hb levels and how they affect children who suffer from stunting and non-stunting. The research method uses observational analytic methods using a case control design. The population in this study was divided into two, namely the population of children under five years of age 0-59 months suffering from stunting and non-stunting. Test the difference between Hb and Zinc using an independent t test. Binary logistic regression analysis was used to see the effect of Hb and Zinc on the incidence of stunting. The results of the study found that there was an effect of Hb and Zinc on stunted and non-stunted children, namely Hb had an effect of 0.637 with a P-value of the Wald test (sig.) of 0.602 or > 0.05 and Zinc had an effect of -0.059 with a P-value of the Wald test. (sig.) of 0.116 or > 0.05. Conclusion

the better the zinc level, the lower the incidence of stunting in children, but it is not significant to the incidence of stunting.

Keywords: *Stunting, Hb, Zinc*

© 2022 Zihan S. Zakaria, Margaretha Solang, Dewi Wahyuni K.Baderan
 Under the license CC BY-SA 4.0

1. PENDAHULUAN

Stunting atau balita pendek adalah balita dengan masalah gizi kronik, yang memiliki status gizi berdasarkan panjang atau tinggi badan menurut umur balita jika dibandingkan dengan standar baku WHO-MGRS (World health Organization-Multicent Growth Reference Study) tahun 2005. (1). Menurut UNICEF pada tahun 2018. *Stunting* merupakan kondisi kekurangan gizi kronis yang menyebabkan postur tubuh tidak maksimal dan kemampuan kognitif berkurang. Secara global pada tahun 2017 sebanyak 22,2% atau satu dari empat anak-anak usia 0-5 tahun di dunia mengalami *stunting*. Prevalensi *stunting* tertinggi sebesar 35% ditempati oleh Asia Selatan yang kemudian disusul oleh Afrika Timur dan Selatan sebesar 34,1% dan Afrika Barat dan Tengah sebesar 33,7%.

Stunting merupakan masalah gizi utama yang akan berdampak pada kehidupan sosial dan ekonomi dalam masyarakat. *stunting* dapat berpengaruh pada anak balita pada jangka panjang

sehingga mengganggu kesehatan, pendidikan serta produktifitasnya di kemudian hari. Permasalahan gizi buruk di Indonesia masih menjadi pekerjaan bersama yang belum sepenuhnya terselesaikan. Hal ini terbukti dari perbaikan status gizi menjadi salah satu dari delapan tujuan yang akan di capai dalam *Millenium Development Goals (MDGs)* 2015 yang di adopsi dari PBB tahun 2000. Kejadian *stunting* masih menjadi permasalahan kesehatan dikarenakan persentase yang tinggi. . (Priasmodiwati dkk, 2019). Menurut Riset Kesehatan Dasar/Riskesdas 2018, Di Indonesia, sekitar 37% atau hampir 9 Juta anak balita mengalami *stunting* namun jika dilihat dari seluruh dunia, Indonesia adalah negara dengan prevalensi *stunting* ketiga terbesar. *Stunting* diukur sebagai status gizi dengan memperhatikan tinggi atau panjang pada anak.

Berdasarkan data pada tahun 2018 dari Dinas Kesehatan Provinsi Gorontalo bahwa ada tiga kabupaten yang telah di tetapkan sebagai lokus *stunting* yakni

Kabupaten Boalemo, Kabupaten Gorontalo dan Kabupaten Pohuato, dimana jumlah pada tiap Kabupaten Boalemo sebanyak 261 anak, kemudian di Kabupaten Gorontalo ada sebanyak 147 anak dan yang ada di Kabupaten Pohuato sebanyak 59 anak.

Kebutuhan zat gizi yang di perlukan oleh balita bukan hanya saja meliputi zat gizi makro (karbohidrat, protein dan lemak) melainkan membutuhkan juga zat gizi mikro di antaranya zinc dan zat besi, Zinc merupakan zat mikro nutrisi yang di butuhkan dalam jumlah sedikit tetapi mutlak harus ada di dalam tubuh karena zinc memiliki peran penting untuk sintesa protein, agen anti inflamasi dan anti oksidan serta diferensiasi sel dan pertumbuhan. Defisiensi *zinc* merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kejadian kurang gizi kronis. (2). Karena defisiensi *zinc* dapat menyebabkan gangguan nafsu makan (anoreksia) sehingga menyebabkan asupan makan menjadi kurang dan berdampak pada terganggunya pertumbuhan balita, dan menurunkan sistem imun sehingga dapat meningkatkan frekuensi sakit(3).

Zat besi berperan dalam mengangkut sari makanan ke seluruh tubuh, sehingga sangat berpengaruh dalam pertumbuhan, produksi energi dan sistem kekebalan

tubuh. Defisiensi zat besi pada masa balita dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan sehingga menyebabkan *stunting*. (4). Asupan makanan yang kurang dapat menyebabkan cadangan makanan dalam tubuh tidak seimbang dengan kebutuhan zat besi untuk proses sintesis pembentukan hemoglobin(5), sehingga dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan anemia zat besi dan *stunting*. (6). Kadar *zinc* tubuh dapat dinilai melalui serum darah, urin, air liur, dan rambut. Pengukuran kadar *zinc* melalui rambut dan darah (hemoglobin) dikarenakan pengukuran lebih mudah dilaksanakan, dan pengukuran kadar *zinc* pada rambut lebih tepat dalam menggambarkan keadaan kronis sehingga tepat untuk mengetahui kondisi *stunting* yang berlangsung lama (2). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji terkait kadar *zinc* dan hemoglobin serta hubungannya pada balita *stunting* di puskesmas Tilango Kabupaten Gorontalo berdasarkan pengambilan sampel darah pada anak balita yang terkena *stunting* maupun non *stunting* sebagai pembanding.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di puskesmas Tilango, kecamatan Tilango Kabupaten Gorontalo dengan masing-

masing lokus desa yaitu terdapat pada tujuh desa yaitu desa Tualango, desa Lauwonu, desa Tenggela, desa Tabumela, desa Ilomata, desa Ilotidea, desa Tilote, desa Tinelo, dengan lama waktu penelitian selama 12 bulan dari bulan Januari 2021 sampai dengan Desember 2021.

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan menggunakan desain *case control*. Populasi dalam penelitian ini adalah bayi penderita *stunting* dan non *stunting* di Puskesmas Tilango Kabupaten Gorontalo sebanyak 26 bayi. pengambilan sampel kali ini di ambil pada basa umur 12-24 bulan karena Kejadian *stunting* pada usia 12-24 bulan dapat terjadi karena golongan usia tersebut merupakan masa peralihan dari bayi menjadi anak. Pergeseran pola makan menjadi makanan padat menjadi salah satu faktor tingginya angka *stunting* pada usia tersebut. Teknik sampling yang di gunakan dalam penelitian ini adalah teknik sampel berimbang (Proporsional), banyaknya ukuran sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan rumus slovin dan menghasilkan eror 5% dari jumlah populasi yang ada. penentuan ini juga di dukung oleh penegasan Arikunto (1999) dalam Hartati (2011).

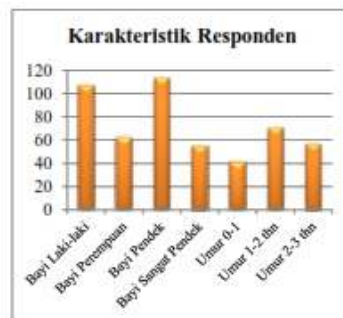
Pengumpulan data dilakukan di desa Tualango, Lauwonu, Tenggela, Tabumela, Ilotidea, Tilote dan Tinelo kecamatan Tilango yang berada di Kabupaten Gorontalo. Pengumpulan data dilakukan melalui pengambilan darah dan pengambilan rambut pada responden terpilih. Pemeriksaan Hematologi (Sismex XNL-350) sampel darah di Laboratorim Prodia Gorontalo, dan sampel rambut di Laboratorium Surabaya dan dianalisis menggunakan AAS. Data dianalisis menggunakan *regresi logistic biner* untuk meilhat pengaruh Hb dan Zinc terhadap kejadian *stunting* dengan bantuan SPSS Versi 21.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Lokasi Penelitian

Jumlah penduduk Kecamatan Tilango Kabupaten Gorontalo adalah 16345 jiwa, dengan laju pertumbuhan penduduk (LPP) sebesar 2,34% Data *stunting* di Kecamatan Tilango Kabupaten Gorontalo dimasing-masing desa yakni dari desa Tualango ada 11 anak, desa Ilotidea 27 anak, desa Tenggela 29 anak, desa Dulomo 2 anak, desa Tilote 28 anak, desa Lauwonu 22 anak, desa Tinelo 16 anak dan jumlah anak tertinggi ada di desa Tabumela sebanyak 34 anak. Berikut

adalah diagram yang menunjukkan angka karakteristik responden stunting disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Karakteristik responden stunting di lokasi penelitian

Gambar 1 menunjukkan, presentase anak laki-laki lebih banyak dari pada anak perempuan dengan jumlah anak laki-laki yakni sebanyak 107 anak sedangkan anak perempuan sebanyak 62 anak, kemudian jumlah status gizi dengan tinggi badan menurut umur (TB/U) yaitu status gizi dengan pendek sebanyak 114 anak dan dengan status pendek sebanyak 55 anak, selanjutnya untuk jumlah rentang usia 0-1 tahun sebanyak 41 anak, umur 1-2 tahun sebanyak 71 anak dan 2-3 tahun sebanyak 57 anak. Hasil deskripsi statistik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Descriptive Statistic

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Umur	13	11,00	24,00	18,7932	3,87629	15,026
HB	13	8,50	12,60	11,0615	1,24468	1,549
Zn	13	87,65	243,87	163,6162	54,53102	2973,632
Valid N (listwise)	13					

Tabel 1 menunjukkan bahwa umur responden memiliki rata-rata 18,76 bulan dengan umur termuda adalah 11 bulan dan umur tertua adalah 24 bulan. Dengan standar deviasi 3,876 dan variance sebesar 15,026. Untuk HB atau darah responden memiliki rata-rata 8,50 g/dl dengan HB terendah sebesar 8,50 g/dl dan HB tertinggi sebesar 12,60 g/dl. Sedangkan Standar deviasi untuk HB sebesar 1,24468 g/dl. Dengan nilai variance sebesar 1,549 g/dl. Untuk variabel zinc memiliki rata-rata 163,6162 ppm dengan zinc terendah sebesar 87,65 ppm dan zinc tertinggi sebesar 243,87 ppm. Dengan standar deviasi sebesar 54,53 ppm dan variance sebesar 2973,632 ppm.

3.2 Hasil Uji Perbedaan Hb dan Zinc

a. Uji Normalitas Data

Hipotesis Uji Normalitas:

H_0 : Data yang digunakan berdistribusi normal

H_1 : Data yang digunakan tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian: Tolak H_0 jika P-value (sig.) < 0,05.

Tabel 2 menunjukkan *Test of Normality*, untuk HB dapat dilihat nilai *Sig.* pada kolom *Kolmogorov-Smirnov* adalah .200 Sehingga sesuai dengan kriteria pengujian, jika nilai *Sig.* lebih dari 0,05 maka gagal tolak H_0 . Ini artinya variabel HB yang digunakan berdistribusi secara normal. Demikian juga dengan variabel Zn. Nilai *Sig.* pada kolom *Kolmogorov-Smirnov* adalah .200 Sehingga sesuai dengan kriteria pengujian, jika nilai *Sig.* lebih dari 0,05 maka gagal tolak H_0 . Ini artinya variabel Zn yang digunakan berdistribusi secara normal. Test of Normality disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Test of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
HB	.166	13	.200 [*]	.914	13	.237
Zn	.166	13	.200 [*]	.906	13	.233

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

^{*}. Likelihood Significance Correction

Berdasarkan hasil pada Tabel. 2 menunjukkan data berdistribusi normal maka dapat menggunakan uji t independent. Independent Samples Test disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-Test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
HB									
	1.142	.294	1.037	11	.320	.01386	.24493	-.47185	.24403
Zn									
	1.379	.0147	1.00	11	.320	.01386	.58454	-.17906	1.20554
HB									
	1.313	.233	2.023	11	.074	15.05386	23.57913	10.546	19.5716
Zn									
	3.203	.006	3.4	11	.003386	23.42111	21.133	12.28559	34.55661

Hipotesis Uji Perbedaan darah pada bayi stunting:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata Darah antara bayi yang Stunting dengan Bayi Normal

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata Darah antara bayi yang Stunting dengan Bayi Normal

Kriteria pengujian: Tolak H_0 jika P-value (sig.) < 0,05.

b. Uji Pengaruh Hb dan Zinc terhadap Kejadian Stunting

Karena variabel dependen pada penelitian ini merupakan data kategorik maka untuk mengetahui bagaimana pengaruh Darah dan zinc terhadap kejadian stunting dalam penelitian ini akan menggunakan analisis regresi logistik biner. Berikut adalah hasil analisis dengan menggunakan metode regresi logistik.

1. Case Processing Summary menunjukan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 13 sampel.

Tabel 4. Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	13	100,0
	Missing Cases	0	,0
	Total	13	100,0
Unselected Cases		0	,0
Total		13	100,0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

2. Berdasarkan hasil analisis di tunjukan bahwa variabel dependen di kategorikan menjadi 2 yaitu kategori Normal dengan kode "0" dan kategori Stunting dengan kode "1"

Tabel 5. Dependent Variable

Encoding	
Original Value	Internal Value
Normal	0
Stunting	1

3. Berdasarkan hasil analisis Iteration History pada blok 0 atau saat variabel tidak dimasukkan dalam model dimana $n = 13$ mendapatkan nilai -2 log likelihood: 16,048. Dengan derajat bebas ($df = 13 - 1 = 12$). Maka di peroleh nilai Chi Square $\chi^2 = 21,0261$. Jika dibandingkan nilai -2 log likelihood $(16,048) < \chi^2 = 21,0261$. Sehingga menolak H_0 , maka menunjukan bahwa model sebelum memasukkan variabel independent adalah fit dengan data.

Tabel 6. Iteration History^{a,b,c,d}

Iteration	-2 Log Likelihood	Coefficients		
		Constant	Darah	Zinc
Step 1 1	16,176	2,976	,181	-,038
2	8,870	3,793	,301	-,047
3	8,592	4,195	,364	-,054
4	8,568	4,368	,630	-,059
5	8,568	4,383	,837	-,059
6	8,568	4,384	,837	-,059

a. Method: Enter

b. Constant is included in the model

c. Initial -2 log Likelihood: 16,048

d. Estimation terminated at iteration number 6 because parameter estimates changed by less than .001

4. Hasil Omnibus menunjukan nilai $\chi^2 = 7,481 > \chi^2$ tabel dengan df sebesar 2 (5,9915). Dengan demikian disimpulkan bahwa penambahan

variabel independent dapat memberikan pengaruh nyata (signifikan) terhadap model atau dengan kata lain model dinyatakan FIT.

Tabel 7. Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	7,481	2	,024
	Block	7,481	2	,024
	Model	7,481	2	,024

5. Untuk melihat kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen, digunakan nilai *Cox & Snell R Square* dan *Nagelkerke R Square*. Nilai-nilai tersebut disebut juga dengan *Pseudo R-Square* atau jika pada regresi linear (OLS) lebih dikenal dengan istilah *R-Square*. Nilai *Nagelkerke R Square* sebesar 0,617 dan *Cox & Snell R Square* 0,438, yang menunjukkan bahwa kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen adalah sebesar 0,617 atau 61,7% dan terdapat $100\% - 61,7\% = 38,3\%$ faktor lain di luar model yang menjelaskan variabel dependen

Tabel 8. Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	8.588 ^a	.438	.617

a. Estimation terminated at iteration number 8 because parameter estimates changed by less than .001.

6. Hosmer and Lemeshow Test adalah uji *Goodness of fit test (GoF)*, yaitu uji untuk menentukan apakah model yang dibentuk sudah tepat atau tidak. Dikatakan tepat apabila tidak ada perbedaan signifikan antara model dengan nilai observasinya.

Tabel 9. Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	8.722	8	.300

Nilai *Chi Square* tabel untuk df 8 pada taraf signifikansi 0,05 adalah sebesar 15,5073. Karena nilai *Chi Square Hosmer and Lemeshow* hitung $8,722 < \text{Chi Square table } 15,5073$ atau nilai signifikansi sebesar $0,366 (> 0,05)$ sehingga gagal menolak H_0 , yang menunjukkan bahwa model dapat diterima dan pengujian hipotesis dapat dilakukan sebab ada perbedaan signifikan antara model dengan nilai observasinya.

7. Selanjutnya Tabel classification menunjukan tabel 2×2 yang seharusnya terjadi atau disebut juga frekuensi harapan berdasarkan data empiris variabel Independen dimana jumlah sampel yang memiliki kategori Normal dengan kode "0" dan Kategori Stunting dengan kode "1".

Tabel 10. Classification Table^a

	Observed	Predicted		Percentage
		Normal	Stunting	
Step 1	Stunting	3	1	75.0
	Normal	1	8	36.9
Overall Percentage				84.6

^a The cut value is .500.

Berdasarkan tabel *Classification Table* di atas, jumlah sampel yang normal $3 + 1 = 4$ responden. Yang benar-benar normal sebanyak 3 orang dan yang seharusnya normal namun mengalami, sebanyak 1 orang. Jumlah sampel yang stunting sebanyak $1 + 8 = 9$ orang. Yang benar-benar stunting sebanyak 8 orang dan yang seharusnya stunting namun tidak mengalami, sebanyak 1 orang. Dalam Interpretasi regresi logistik dengan SPSS: Tabel di atas memberikan nilai *overall percentage* sebesar $(3+8)/13 = 84,6\%$ yang berarti ketepatan model penelitian ini adalah sebesar 84,6%.

8. Menduga pengaruh Darah dan Zinc terhadap Kejadian stunting

Tabel 11. Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald
Step 1 ^a	Darah	.837	1.221	.272
	Zinc	-.089	.037	2.477
	Constant	4.304	10.752	.107

^a Variable(s) entered on step 1: Darah, Zinc.

Hipotesis Penelitian

H₀: Variabel Darah tidak berpengaruh secara signifikan terhadap variabel kejadian stunting

H₁: Variabel Darah berpengaruh secara signifikan terhadap variabel kejadian stunting

Kriteria pengujian: Tolah H₀

jika P-value (Sig.) < 0,05.

Berdasarkan tabel Variabel dalam model menunjukkan bahwa variabel Darah berpengaruh sebesar 0,637 dengan nilai P-value uji Wald (sig.) sebesar 0,602 atau > 0,05. Artinya variabel Darah berpengaruh positif terhadap kejadian stunting namun tidak signifikan.

Hipotesis Penelitian

H₀: Variabel Zinc tidak berpengaruh secara signifikan terhadap variabel kejadian stunting

H₁: Variabel Zinc berpengaruh secara signifikan terhadap variabel kejadian stunting

Kriteria pengujian: Tolah H₀ jika P-value (Sig.) < 0,05.

Demikian juga dengan variabel Zinc berpengaruh sebesar -0,059 dengan nilai P-value uji Wald (sig.) sebesar 0,116 atau > 0,05. Artinya variabel Zinc berpengaruh negative

namun tidak signifikan terhadap kejadian stunting.

3.3 Pembahasan

a. Uji Perbedaan Hb pada Anak

Stunting dan Non Stunting

Berdasarkan Tabel 3, diketahui nilai sig. Levene's Test for Equality of Variance untuk variabel darah Hb adalah $0,214 > 0,05$ maka dapat diartikan bahwa varians data antar anak stunting dan non stunting adalah homogen atau dapat dikatakan sama. Demikian juga berdasarkan output "Independen Sample Test" pada bagian equal variances assumed "diketahui nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,296 > 0,05$, maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji independen sample t-test dapat disimpulkan bahwa H_0 gagal ditolak atau terima H_0 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa "tidak terdapat perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata Hb anak yang stunting dan non stunting". Jika melihat tabel mean difference untuk variabel darah adalah sebesar 0,8139. Nilai ini menunjukkan selisih antara rata-rata Hb stunting dan non stunting. Hal ini dipertegas dengan penelitian Flora, dkk (2019) ditemukan 12,4% anak yang mempunyai kadar Hemoglobin. Selanjutnya Losong dan Andriani (2017) menemukan hasil yang

signifikan, dimana balita stunting memiliki kadar hemoglobin dan balita non stunting memiliki kadar hemoglobin yang normal(7).

Hasil penelitian ini menemukan adanya perbedaan kadar hemoglobin pada balita stunting dan non stunting dengan nilai p yaitu 0,009. Temuan ini diperkuat dengan penelitian Ayoya et al (2013) menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara balita stunting dengan kejadian anemia(8). Anemia dan stunting dapat muncul bersamaan karena setiap individu memiliki risiko untuk terkena masalah gizi kompleks. Balita stunting memiliki risiko untuk terkena anemia 2,3 kali lebih besar daripada balita dengan tinggi badan yang normal. Rendahnya kadar hemoglobin tersebut dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, antara lain rendahnya asupan zat gizi terutama zat besi, perdarahan, infeksi berulang, maupun rendahnya persediaan zat besi dalam tubuh.

b. Uji Perbedaan Zinc pada Anak Stunting dan Non Stunting

Table 3 diketahui nilai sig. Levene's Test for Equality of Variance untuk variabel Zinc adalah $0,230 > 0,05$ maka dapat diartikan bahwa varians data antar anak stunting dan anak non stunting adalah homogen atau sama. Demikian juga

berdasarkan output "Independen Sample Test" pada bagian equal variances assumed "diketahui nilai sig.(2-tailed) sebesar $0,014 < 0,05$, maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji independen sample t-test dapat disimpulkan bahwa H_0 di tolak dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata Hbanak stunting dan anak non stunting. Jika melihat tabel mean difference untuk variabel darah adalah sebesar 75,05889 Nilai ini menunjukan selisih antara rata-rata Zn bayi dengan stunting dengan bayi yang tidak stunting.

Menurut Kristiani (2019) permasalahan kurang gizi kronis pada balita merupakan efek dari kurangnya asupan makanan sumber zinc(4). Kadar zinc rambut yang rendah pada balita stunting merupakan indicator rendahnya status zinc dalam tubuh. Tanda klinis difisiensi zinc pada anak seperti gangguan pertumbuhan yang dapat menyebabkan gangguan nafsu makan (anoreksia) yang dapat berhubungan dengan kadar zinc rambut yang rendah ($<150\text{ppm}$). Selanjutnya Rahmawati dan Wirawanni (2012) menyatakan ada perbedaan rambut yang di ukur dengan pembagian tingkat kejadian stunting serta terdapat hubungan positif antara hasil kadar zinc rambut

dengan status gizi (TB/U). Hubungan positifnya yaitu meningkatnya kadar zinc rambut bersama dengan maningkatnya status gizi (TB/U). Menurut Paschalia (2014)(9) menemukan rata-rata kadar zinc rambut pada anak stunting lebih rendah di bandingkan dengan kelompok anak stunting dan tidak ada hubungan antara kadar zinc rambut dengan status gizi (PB/U) pada usia 12-24 bulan

c. Uji Pengaruh Hb dan Zinc Terhadap Kejadian Stunting

Berdasarkan Tabel 11, menemukan Hb berpengaruh sebesar 0,637 dengan nilai P-value uji Wald (sig.) sebesar 0,602 atau $> 0,05$. Artinya variabel Hb berpengaruh positif terhadap kejadian stunting namun tidak signifikan, Variabel Zinc berpengaruh sebesar -0,059 dengan nilai P-value uji Wald (sig.) sebesar 0,116 atau $> 0,05$. Artinya variabel Zinc berpengaruh negatif yang artinya semakin bagus kadar zinc maka akan semakin mengurangi terjadinya stunting pada anak namun tidak signifikan terhadap kejadian stunting.

Kondisi ini diperkuat dengan penelitian Rahmawati dan Wirawanni (2012) yang menyatakan adanya perbedaan rambut yang di ukur dengan pembagian tingkat kejadian stunting serta

terdapat hubungan positif antara hasil kadar zinc rambut dengan status gizi (TB/U)(10). Hubungan positifnya yaitu meningkatnya kadar zinc rambut bersama dengan meningkatnya status gizi (TB/U).

Penelitian ini menemukan bahwa kadar HB dan zinc berpengaruh terhadap anak stunting dan non stunting namun tidak signifikan dikarenakan jumlah data responden terlalu sedikit, perbedaan selisih perbandingan terlalu sedikit, serta jumlah sampel yang di ambil terlalu sedikit.

4. KESIMPULAN

Variabel Hb adalah $0,214 > 0,05$ maka dapat di artikan bahwa varians data antar anak stunting dan non stunting adalah homogen atau dapat di katakana sama. Demikian juga berdasarkan output "Independen Sample Test" pada bagian equal variances assumed "diketahui nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,296 > 0,05$. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap anak stunting dan non stunting. Variabel Zinc adalah $0,230 > 0,05$ maka dapat di artikan bahwa varians data antar anak stunting dan anak non stunting adalah homogen atau sama. Demikian juga berdasarkan output "Independen Sample Test" pada bagian equal variances assumed "diketahui nilai sig.(2-tailed) sebesar $0,014 < 0,05$. Terdapat perbedaan

signifikan (nyata) antara anak stunting dan non stunting. Perlu adanya penelitian lanjutan melalui perbaikan gizi pada balita stunting dan non stunting.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pemerintah Kabupaten Gorontalo, khususnya puskesmas Tilango Kecamatan Telaga, dan keluarga balita Stunting dan Non stunting yang telah banyak membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Priasmodiwati A. S. Pengaruh Kejadian Stunting Terhadap Kualitas Hidup Anak Usia 2-4 Tahun Di Wilayah Kerja Puskesmas Gedangsari li Kabupaten Gunung Kidul. 2019;
2. Oktiva, B. R., & Adriani M. Perbedaan Kadar Zinc Rambut Pada Anak Stunting Dan Non Stunting Usia 12-24 Bulan Di Kelurahan Tambak Wedi Kenjeran, Surabaya. Amerta Nutrition, 1(2), 133-142. 2017;
3. Indramaya Tongkonoo, Dewi Wahyuni K Baderan Ms. The Relationship Of Social , Economic , And Enviromental Factors With Stunting Occurrence In Toddlers. Jambura J Heal Sci Res. 2021;3(2):256-76.
4. Kristiani, Ririn, Luki Mundiastuti And Tm. Perbedaan Kadar Zinc Rambut Dan Asupan Makan Pada Balita Stunting Dan Non-Stunting Di Puskesmas Wilangan Kabupaten

- Nganjuk." *Amerta Nutrition* 3.1 (2019): 24-32. 2019;
5. Nurfadillah Ar, Irwan I. Pajanan Timbal Udara Dan Timbal Dalam Darah Dengan Tekanan Darah Dan Hemoglobin (Hb). *J Heal Sci Gorontalo J Heal Sci Community*. 2019;1(2):53–9.
 6. Who. Levels And Trends In Child Malnutrition Unicef / Who / World Bank Group Joint Child Malnutrition Estimates Key Findings Of The 2020 Edition. These New Estimates Supersede Former Analyses And Results Published By Unicef, Who And The World Bank. Group. Http. 2020;
 7. Losong Nhif, Adriani M. Perbedaan Kadar Hemoglobin, Asupan Zat Besi, Dan Zinc Pada Balita Stunting Dan Non Stunting. *Amerta Nutr*. 2017;1(2):117.
 8. Ayoya, M, Ag., Ngnie-Teta, L, Seraphin, M, N., Mamadoulaibou, A., Boldon, E., Saint-Fleur, J, E., Koo, L., Bernard S. Prevalence And Risk Factors Of Anemia Among Children 6-59 Months Old In Haiti. *Anemiavol* 2013. 2013;
 9. Paschalia Ypm. Perbedaan Kadar Zinc Dan Kejadian Ispa Serta Kejadian Diare Pada Balita Stunting - Wasting Dan Balita Normal Di Puskesmas Nangapanda Kabupaten Ende. *Info Keschat*. 12, 535–547. 2014;
 10. Rahmawati, A. & Wirawanni Y. Perbedaan Kadar Seng (Zn) Rambut Berdasarkan Derajat Stunting Pada Anak Usia 6-9 Tahun. *J. Nutr. Coll*. 1, 365– 372. 2012;

Lampiran 6 Hasil Penilaian Kualitas Artikel



Artikel I

JBI Critical Appraisal Checklist for Case Control Studies

Reviewer Umi Rahmasari Sujatmiko Date 26 April 2022
 Author Ririn Kristiani, Luki Mundiasuti, Trias Mahmudiono Year 2019 Record Number DOI 10.2473

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the groups comparable other than the presence of disease in cases or the absence of disease in controls?	☒	☐	☐	☐
2. Were cases and controls matched appropriately?	☒	☐	☐	☐
3. Were the same criteria used for identification of cases and controls?	☒	☐	☐	☐
4. Was exposure measured in a standard, valid and reliable way?	☒	☐	☐	☐
5. Was exposure measured in the same way for cases and controls?	☒	☐	☐	☐
6. Were confounding factors identified?	☒	☐	☐	☐
7. Were strategies to deal with confounding factors stated?	☒	☐	☐	☐
8. Were outcomes assessed in a standard, valid and reliable way for cases and controls?	☒	☐	☐	☐
9. Was the exposure period of interest long enough to be meaningful?	☒	☐	☐	☐
10. Was appropriate statistical analysis used?	☒	☐	☐	☐

Overall appraisal: Include ☒ Exclude ☐ Seek further info ☐

Comments (including reason for exclusion)

100%

JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies

Reviewer Umi Rahmasari Sujatmiko Date 26 April 2022
 Author Khairun Nisa Baroni, Maya Nural Hidayati, Susanti,
 Rero Rizki W. Purdani, Thani Sasmitaningih dan Aji
 Michael Mubom Year 2019 Record Number DOI 10.13888

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	☒	☐	☐	☐
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	☒	☐	☐	☐
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	☐	☒	☐	☐
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	☒	☐	☐	☐
5. Were confounding factors identified?	☒	☐	☐	☐
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	☒	☐	☐	☐
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	☒	☐	☐	☐
8. Was appropriate statistical analysis used?	☒	☐	☐	☐

Overall appraisal: Include ☒ Exclude ☐ Seek further info ☐

Comments (Including reason for exclusion)

87,5%

JBI Critical Appraisal Checklist for Case Control Studies

Reviewer Umi Rahmasari Sujatmiko Date 26 April 2022

Author Ririn Kristiani dan Triana Mahmudiana Year 2020 Record Number Volume 66

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the groups comparable other than the presence of disease in cases or the absence of disease in controls?	☒	☐	☐	☐
2. Were cases and controls matched appropriately?	☒	☐	☐	☐
3. Were the same criteria used for identification of cases and controls?	☒	☐	☐	☐
4. Was exposure measured in a standard, valid and reliable way?	☒	☐	☐	☐
5. Was exposure measured in the same way for cases and controls?	☒	☐	☐	☐
6. Were confounding factors identified?	☒	☐	☐	☐
7. Were strategies to deal with confounding factors stated?	☒	☐	☐	☐
8. Were outcomes assessed in a standard, valid and reliable way for cases and controls?	☒	☐	☐	☐
9. Was the exposure period of interest long enough to be meaningful?	☐	☒	☐	☐
10. Was appropriate statistical analysis used?	☒	☐	☐	☐

Overall appraisal: Include ☒ Exclude ☐ Seek further info ☐

Comments (Including reason for exclusion)

90%

JBICritical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies

Reviewer Umi Rahmasari Sujatmiko Date 26 April 2022
 Author Brigita Rainy Oktiva dan Merryana Adriani Year 2017 Record Number DOI 10.2473

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	☐	☒	☐	☐
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	☒	☐	☐	☐
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	☒	☐	☐	☐
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	☐	☒	☐	☐
5. Were confounding factors identified?	☒	☐	☐	☐
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	☒	☐	☐	☐
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	☒	☐	☐	☐
8. Was appropriate statistical analysis used?	☒	☐	☐	☐

Overall appraisal: Include ☒ Exclude ☐ Seek further info ☐

Comments (Including reason for exclusion)

75%

JBI Critical Appraisal Checklist for Case Control Studies

Reviewer: Umi Rahmasari Sujatmiko Date: 26 April 2022

Author: Zihan S. Zakaria, Margaretha Solang, Dewi Wahyuni K. Baderan Year: 2022 Record Number: Volume 6, Nomor 1, ISSN e 2656-9248

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the groups comparable other than the presence of disease in cases or the absence of disease in controls?	☒	☐	☐	☐
2. Were cases and controls matched appropriately?	☒	☐	☐	☐
3. Were the same criteria used for identification of cases and controls?	☐	☒	☐	☐
4. Was exposure measured in a standard, valid and reliable way?	☒	☐	☐	☐
5. Was exposure measured in the same way for cases and controls?	☒	☐	☐	☐
6. Were confounding factors identified?	☒	☐	☐	☐
7. Were strategies to deal with confounding factors stated?	☒	☐	☐	☐
8. Were outcomes assessed in a standard, valid and reliable way for cases and controls?	☒	☐	☐	☐
9. Was the exposure period of interest long enough to be meaningful?	☒	☐	☐	☐
10. Was appropriate statistical analysis used?	☒	☐	☐	☐

Overall appraisal: Include ☒ Exclude ☐ Seek further info ☐

Comments (Including reason for exclusion)

90%

Lampiran 7 Rencana Penyusunan Skripsi

Rencana Penyusunan Skripsi

Kegiatan	November				Desember				Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus										
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4											
Pengajuan Judul dan Pembimbing																																															
Penyusunan Proposal																																															
Sidang Proposal																																															
Penyusunan Hasil dan Pembahasan																																															
Sidang Akhir Skripsi																																															

Lampiran 8 Form Usulan Kepeminatan Departemen Keperawatan**UNIVERSITAS dr. SOEBANDI**

Fakultas Ilmu Kesehatan, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,

E_mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id<http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>**FORM USULAN KEPEMINATAN DEPERTEMEN KEPERAWATAN**

Nama Mahasiswa : Umi Rahmasari Sujatmiko

NIM : 18010125

Usulan Judul SKRIPSI sesuai Kepeminatan :

Analisis Perbedaan Kadar Zinc pada Balita Stunting dan Non Stunting (*Literature Review*)Mengetahui,
Koordinator SkripsiJember, 11 Januari 2022
Mahasiswa Yang Mengajukan(Anita Fatarona, S.Kep.,Ns., M.Kep)
NIK 198708162016092192(Umi Rahmasari Sujatmiko)
NIM 18010125

Lampiran 9 Form Usulan Judul Penelitian



UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

Fakultas Ilmu Kesehatan, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,

E.mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id

<http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>

FORM USULAN JUDUL PENELITIAN

Nama Mahasiswa : Umi Rahmasari Sujatmiko

NIM : 18010125

Usulan Judul Penelitian :

Analisis Perbedaan Kadar Zinc pada Balita Stunting dan Non Stunting (*Literature Review*)

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Pembimbing I : Drs. HENDRO PRASETYO, S.Kep. Ns., M.Kes

Pembimbing II : WIKE ROSALINI, Ns., S.Kep., M.Kes

Menyatakan bahwa Usulan Judul Penelitian (Skripsi) mahasiswa tersebut di atas telah mendapat rekomendasi dari kedua pembimbing untuk dilanjutkan menjadi proposal penelitian.

Pembimbing I

Tanggal

Drs. Hendro Prasetyo, S.Kep. Ns., M.Kes

27 November 2021

Pembimbing II

Tanggal

Wike Rosalini, Ns., S.Kep., M.Kes

10 JANUARI 2022

Mengetahui,
Koordinator SKRIPSI

Tanggal

Anita Fatarona, S.Kep. Ns., M.Kes

11 JANUARI 2022

Lampiran 10 Form Persyaratan Pendaftaran Seminar Proposal



UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

Fakultas Ilmu Kesehatan, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,

E_mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id

<http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>

FORM PERSYARATAN PENDAFTARAN UJIAN PROPOSAL

NAMA MAHASISWA : Umi Rahmasari Sujatmiko
NIM : 18010125

No.	PERSYARATAN	TTD	TANGGAL
1	PEMBIMBING AKADEMIK (Lulus PKK 1, PKK 2, PKK 3) Dibuktikan dengan sertifikat dari prodi		18 Mei 2022
2	BEBAS ADMINISTRASI		17/5/22
3	BEBAS AKADEMIK (SEKPRODI) (Lulus semua nilai mata kuliah 100%)		16 Mei 2022
4	Mengikuti seminar proposal minimal 3x dan menjadi <i>Opponent</i> minimal 1 x		18/5/22
5	PEMBIMBING I (Minimal 6 x konsultasi)		18 Mei 2022
6	PEMBIMBING II (Minimal 6 x konsultasi)		17 Mei 2022
7	PJMK SKRIPSI (menyerahkan undangan dan 4 eksemplar proposal serta 3 map kertas warna biru berisi form nilai ujian pada PJMK Skripsi)		18/5/22

Jember, 18 Mei 2022

Mahasiswa,

(Umi Rahmasari Sujatmiko)

Lampiran 11 Form Persyaratan Pendaftaran Seminar Hasil



UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

Program Studi : 1. Ners 2. Ilmu Keperawatan 3. Farmasi 4. DIII Kebidanan

Jl. DrSoebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,

E_mail info@stikesdrsoebandi.ac.id Website: <http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>

FORM PERSYARATAN PENDAFTARAN UJIAN SIDANG SKRIPSI

NAMA MAHASISWA : Umi Rahmasari Sujatmiko

NIM : 18010125

No.	PERSYARATAN	TTD	TANGGAL
1.	PEMBIMBING AKADEMIK (Lulus PKK, Target Kompetensi 100%) *sesuai Prodi		23 Agustus 2022
2.	BEBAS ADMINISTRASI		23 8 22
3.	BEBAS AKADEMIK (SEKPRODI) (Lulus semua nilai mata kuliah 100%, IPK min 3,00)		23 Agustus 2022
4.	PEMBIMBING UTAMA (Minimal 8x konsultasi post penelitian)		23 Agustus 2022
5.	PEMBIMBING ANGGOTA (Minimal 8x konsultasi post penelitian)		24 Agustus 2022
6.	PJMK SKRIPSI (Menyerahkan undangan dan 4 eksemplar proposal serta 3 map kertas warna biru berisi form nilai ujian pada PJMK Skripsi)		23 Agustus 2022
7.	TOEFL		23 Agustus 2022
8.	POIN SKPI		23 Agustus 2022

Jember, 24 Agustus 2022

Mahasiswa,

(Umi Rahmasari Sujatmiko)

Lampiran 12 Lembar Bimbingan Konsultasi

**UNIVERSITAS dr. SOEBANDI**

Fakultas Ilmu Kesehatan, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,

E-mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id<http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>**LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR****PROGRAM STUDI SI ILMU KEPERAWATAN****UNIVERSITAS dr. SOEBANDI JEMBER****Judul** : Analisis Perbedaan Kadar Zinc pada Balita Stunting dan Non Stunting (*Literature Review*)**Pembimbing 1** : Drs. Hendro Prasetyo, S.Kep. Ns., M.Kes**Pembimbing 2** : Wike Rosalini, S.Kep., Ns., M.Kes

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsulkan & Masukan Pembimbing	TTD Pembimbing 1	No	Tanggal	Materi Yang Dikonsulkan & Masukan Pembimbing	TTD Pembimbing 2
1.	27/11/21	Konsultasi judul Rekom di setuju. Silahkan dilanjut konsul judul ke pembimb 2 dan koordinator skripsi		1.	17/11/21	Konsultasi judul dan artikel	
2.	4/1/22	Bimbingan BAB 1 REVISI BAB 1 SESUAI SARAN DAN LANJUT BAB 2		2.	2/12/21	Bimbingan BAB 1 1. Introduction 2. Prevalensi 3. Dampak 4. Solusi	
3.	4/1/22	Revisi BAB 1 dan bimbingan BAB 2 REKOM : REVISI BAB 1 DAN BAB 2 SESUAI SARAN. KONSULKAN DULU KE PEMB		3.	15/12/21	Revisi BAB 1 1. Sesuai dengan metodologi 2. Dampak jangka panjang dan pendek 3. Prevalensi daerah Jember tgh	



UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

Fakultas Ilmu Kesehatan, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,

E_mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id

<http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>

		2 STLH ITU KE P. HENDRO				stunting	
4.	24/1/22	Konsultasi BAB 1, 2 dan 3 REVISI BAB 3.(BUAT DESIGN PENELITIAN RL, SUSUN NAN 3 SESUAI PANDUAN, BUAT DIAGRAM ALIR PENCARIAN ARTIKEL, BUAT TABEL RENCANA HASIL REVIEW BERDASARKAN TUJUAN KHUSUS YANG ANDA CARI)		4.	10/1/22	Lanjut BAB 2	
5.	26/1/22	Konsultasi BAB 1, 2 dan 3 serta jurnal REVISI : Tabel pencarian artikel dimasukkan stlh diagram alir. ITU BUKAN JURNAL, TAPI HASIL PENCARIAN ARTIKEL. BUAT RENCANA HASIL REVIEW. TABEL RENCANA REVIEW MENYESUAIKAN TUJUAN KHUSUS. LENGKAPI SESUAI PANDUAN MUALI HAL PERTAMA		5.	10/1/22	Revisi BAB 2 1. Teori tentang balita, zinc dan stunting 2. Balita, kebutuhan zinc dan sumber	
6.	14/2/22	Konsultasi BAB 3 REKOM: HARAP DIREVISI SESUAI SARAN YG DITULIS MERAH DALAM NASKAH ANDA		6.	14/1/22	Lanjut BAB 3	



UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

Fakultas Ilmu Kesehatan, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,

E_mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id

<http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>

7.	21/4/22	Konsultasi BAB 3 Rekomendasi : direvisi sesuai saran dan Siapkan lembar persetujuan dan lembar pengesahan proposal Anda		7.	19/1/22	Revisi : 1. Kerangka teori 2. Kata kunci menyesuaikan kata yang dicari 3. Menggunakan PEOS bukan PICOS	
8.	25/4/22	Konsultasi BAB 3 REKOM : SIAPKAN NASKAH SEMPRO SECARA LENGKAP, ACC MAJU UJIAN		8.	25/4/22	Revisi : 1. Penjelasan seleksi studi dan penilaian kualitas 2. PEOS sesuai dengan inklusi dan eksklusi	
9.	27/4/22	Konsultasi Tabel penelusuran artikel Rekom : ACC maju sempro		9.	26/4/22	Revisi penelusuran artikel	
10.	2/7/22	Konsultasi artikel Konsultasi tabel penelusuran artikel beserta tabel rencana hasil REVISI SESUAI SARAN YANG TERTULIS DI NASKAH PROPOSAL ANDA SELAMA PROPOSAL BLM SELESAI SAMPAI DISYAHKAN OLEH KETIGA PENGUJI, ANDA BLM BISA MENYUSUN NASKAH SKRIPSI		10.	28/4/22	Acc sempro	



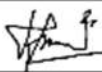
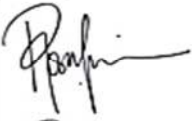
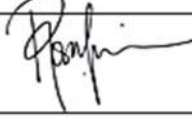
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

Fakultas Ilmu Kesehatan, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,

E_mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id

<http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>

11.	17/7/22	Konsultasi artikel tabel penelusuran artikel beserta tabel rencana hasil		11.	14/6/22	Revisi prevalensi Kadar zinc normal Kerangka teori	
12.	23/7/22	Konsultasi hasil penambahan narasi pada rencana review data pada bab 3 Konsultasi mengubah <i>outcome</i> pada kriteria inklusi dan eksklusi Rekomendasi : lanjut bab hasil		12.	12/7/22	Artikel dicari sesuai dengan kriteria Kerangka teori diperbaiki	
13.	20/8/22	Konsultasi BAB 4 Konsultasi BAB 5 REKOM : REVISI SESUAI SARAN YG DITULIS MERAH DLM NASKAH ANDA. CHECK SEMUA.		13.	2/8/22	Lanjut BAB 4	
14.	23/8/22	Konsultasi hasil revisi BAB 4 dan 5 ACC SEMHAS		14.	12/8/22	Revisi BAB 4 Tambahkan data umum stunting dan non stunting	
				15.	18/8/22	Author dicantumkan di BAB 4 Teori disesuaikan dengan fakta di pembahasan Pembahasan tujuan khusus 3 disesuaikan dengan fakta dan data umum	
				16.	23/8/22	Revisi abstrak Hasil analisis kadar zinc diklasifikasikan dan diberi hasil dari 5 artikel yang diteliti	



UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

Fakultas Ilmu Kesehatan, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,

E_mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id

<http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>

						Hasil perbedaan diurutkan sesuai hasil yang sama BAB 6 kesimpulan ditambah TUK 1, 2, 3 Daftar Pustaka dirapikan	
				17.	24/8/22	Acc semhas	

Lampiran 13 *Curriculum Vitae*

Curriculum Vitae

A. Biodata Peneliti

Nama : Umi Rahmasari Sujatmiko
 NIM : 18010125
 TTL : Malang, 6 November 1999
 Agama : Islam
 Alamat : Asrama Yonarmed 12 Ngawi
 Email : umirahmasaris99@gmail.com



B. Riwayat Pendidikan :

1. TK Kartika IX - 43 (2005-2006)
2. MIN 6 Ngawi (2006-2012)
3. MTsN 3 Ngawi (2012-2015)
4. MAN 1 Ngawi (2015-2018)
5. Universitas dr. Soebandi (2018-2022)