

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Pertumbuhan**

Pertumbuhan berkaitan dengan masalah perubahan dalam besar, jumlah, ukuran atau dimensi tingkat sel, organ maupun individu, yang dapat diukur dengan ukuran berat (gram, pon, kilogram), ukuran panjang (cm,m), umur tulang dan keseimbangan metabolik (retensi kalsium dan nitrogen tubuh.<sup>8</sup> Pertumbuhan terjadi karena adanya penambahan sel-sel tubuh dari waktu ke waktu. Pertambahan sel-sel tubuh akan diikuti bertambahnya ukuran tubuh, dan hal ini dapat tergambar dari adanya penambahan berat dan tinggi badan. Pada usai anak-anak sampai remaja, seiring bertambahnya umur anak akan mengalami penambahan berat dan tinggi badan. Oleh sebab itu, untuk melakukan penilaian terhadap proses pertumbuhan dapat dilihat dari umur dan tinggi badan anak.<sup>9</sup>

Pertumbuhan pada awal akan selalu lebih cepat daripada pertumbuhan berikutnya, *zinc* salah satu zat gizi yang memengaruhi pertumbuhan tinggi badan.<sup>9</sup> Pertumbuhan anak untuk setiap kelompok umur tertentu mempunyai nilai yang umum terjadi pada anak-anak yang sehat. Untuk melakukan penilaian terhadap status pertumbuhan anak dapat dilakukan melalui pencapaian pertumbuhan berdasarkan umur dan tinggi badan. Apabila berat atau tinggi badannya tidak mencapai norma yang

umum terjadi pada anak-anak sehat, anak tersebut dikatakan memiliki status pertumbuhan lambat atau gangguan pertumbuhan.<sup>8</sup>

## 2. *Stunting*

### a. Pengertian

*Stunting* adalah kondisi gagal tumbuh pada anak balita (bayi di bawah lima tahun) akibat dari kekurangan gizi kronis sehingga anak terlalu pendek untuk usianya. Kekurangan gizi terjadi sejak bayi dalam kandungan dan pada masa awal setelah bayi lahir, kondisi *stunting* baru nampak setelah bayi berusia 2 tahun. Balita pendek (*stunted*) dan sangat pendek (*severely stunted*) adalah balita dengan panjang badan (PB/U) atau tinggi badan (TB/U) menurut umurnya dibandingkan dengan standar baku WHO-MGRS (*Multicentre Growth Reference Study*) dengan *z-score* kurang dari -2SD. Sedangkan definisi *stunting* menurut Kementerian Kesehatan (Kemenkes) adalah anak balita dengan nilai *z-score*nya kurang dari -2SD/standar deviasi (*stunted*) dan kurang dari -3SD (*severely stunted*).<sup>1</sup>

Tabel 2. Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Berdasarkan Indeks (TB/U)<sup>9</sup>

Indeks		Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-score)
Tinggi menurut (TB/U)	Badan	Sangat Pendek	< -3 SD
		Pendek ( <i>Stunting</i> )	-3 SD sampai dengan < -2 SD
	Umur	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
		Tinggi	>2 SD

### b. Penyebab

Penyebab *stunting* disebabkan oleh faktor multi dimensi dan tidak hanya disebabkan oleh faktor gizi buruk yang dialami oleh ibu

hamil maupun anak balita. Secara lebih detail, beberapa faktor yang menjadi penyebab *stunting* dapat digambarkan sebagai berikut:

- 1) Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak adalah asupan gizi. Kekurangan gizi dalam makanan menyebabkan pertumbuhan anak terganggu yang akan mempengaruhi perkembangan seluruh tubuh. Kekurangan gizi dapat dikarenakan jumlah asupan gizi yang kurang, dikarenakan ketidakseimbangan antara masukan dan kebutuhan zat gizi yang diperlukan. Semakin tercukupinya asupan gizi maka status gizi akan semakin baik, artinya semakin baik asupan gizi maka kejadian *stunting* akan semakin kecil.<sup>10</sup> Protein memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kejadian *stunting*, anak yang kurang asupan proteinnya akan mengalami pertumbuhan yang lebih lambat daripada anak dengan jumlah asupan protein yang cukup. Zat gizi lainnya yang memiliki pengaruh bermakna terhadap kejadian *stunting* adalah *zinc*. *Zinc* merupakan zat esensial dalam tubuh yang berkaitan dengan metabolisme dalam tulang.<sup>11</sup>
- 2) Berat badan lahir rendah merupakan salah satu penyebab terjadinya *stunting*. Kondisi ini dapat terjadi karena pada bayi yang lahir dengan BBLR, sejak dalam kandungan telah mengalami retardasi pertumbuhan intrauterin dan akan berlanjut sampai usia selanjutnya setelah dilahirkan yaitu mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang lebih lambat dari bayi yang dilahirkan normal dan sering gagal

menyusul tingkat pertumbuhan yang seharusnya dicapai pada usianya setelah lahir. Hambatan pertumbuhan yang terjadi berkaitan dengan maturitas otak yaitu sebelum usia kehamilan 20 minggu terjadi hambatan pertumbuhan otak seperti pertumbuhan somatik. Pada bayi BBLR kecil masa kehamilan, setelah berusia 2 bulan mengalami gagal tumbuh (*growth faltering*). Gagal tumbuh dan kejar tumbuh yang tidak memadai merupakan suatu keadaan patologis yang menyebabkan kejadian *stunting* pada balita.<sup>12</sup>

3) Penyakit infeksi, pada usia bayi ditemukan tingginya risiko menderita penyakit infeksi yang disebabkan oleh sanitasi lingkungan yang kurang baik, kepadatan penduduk, kurangnya sarana pencegahan dan pengobatan penyakit, masalah sosial ekonomi yang rendah serta kultur masyarakat. Akibatnya penyakit infeksi merupakan salah satu faktor risiko terjadinya gangguan pertumbuhan. Semakin sering terjadinya penyakit infeksi pada balita akan cenderung mengalami masalah gizi, karena energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dialihkan untuk perlawanan tubuh menghadapi infeksi.<sup>10</sup>

4) Jenis kelamin anak, bayi perempuan dapat bertahan hidup dalam jumlah besar daripada bayi laki-laki di kebanyakan negara berkembang termasuk Indonesia. Penyebab ini tidak dijelaskan dalam literatur, tetapi ada kepercayaan bahwa tumbuh kembang anak laki-laki lebih dipengaruhi oleh tekanan lingkungan

dibandingkan anak perempuan. Dalam hal ini lingkungan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi psikologis dalam tumbuh kembang anak.<sup>13</sup> Berdasarkan teori dan fakta peneliti beranggapan pertumbuhan anak laki-laki mudah terhambat karena keadaan psikologis. Perkembangan psikologis melibatkan pemahaman, kontrol ekspresi dan berbagai emosi. Perkembangan ini memperhitungkan ketergantungan pengasuh utama untuk memenuhi kebutuhan mereka. Sebuah lingkungan yang hangat, penuh kasih dan responsif sangat penting untuk perkembangan psikologis pada anak.<sup>14</sup>

- 5) Pendidikan terakhir ibu, tingkat pendidikan akan memudahkan seseorang atau masyarakat untuk menyerap informasi dan mengimplementasikannya dalam perilaku dan gaya hidup sehari-hari. Pengetahuan ibu tentang gizi akan menentukan perilaku ibu dalam menyediakan makanan untuk anaknya. Ibu dengan pengetahuan gizi yang baik diharapkan dapat menyediakan makanan dengan jenis dan jumlah yang tepat agar anak dapat tumbuh dan berkembang secara optimal.<sup>15</sup>
- 6) Jumlah anak, Besar anggota keluarga juga turut menentukan ketersediaan pangan dalam keluarga. Jumlah anggota dalam rumah tangga yang bertambah menyebabkan pangan untuk setiap anak menjadi berkurang dan distribusi makanan tidak merata sehingga

menyebabkan balita dalam keluarga tersebut menderita kurang gizi.<sup>15</sup>

7) Pendapatan, kemiskinan yang berlangsung dalam waktu lama dapat mengakibatkan rumah tangga tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan pangan dengan kuantitas dan kualitas yang baik. Penurunan kualitas konsumsi pangan rumah tangga yang dicirikan oleh keterbatasan membeli pangan sumber protein, vitamin dan mineral akan berakibat pada kekurangan gizi, baik zat gizi makro maupun mikro.<sup>15</sup>

c. Dampak *Stunting*

*Stunting* mengakibatkan otak seorang anak kurang berkembang. Anak akan kehilangan peluang dalam hal pendidikan dan pekerjaan dalam sisa hidup mereka. *Stunting* bukan semata pada ukuran fisik pendek, tetapi lebih pada konsep bahwa proses terjadinya *stunting* bersamaan dengan proses terjadinya hambatan pertumbuhan dan perkembangan organ lainnya, termasuk otak. Dampak yang ditimbulkan antara lain lambatnya pertumbuhan anak, daya tahan tubuh yang rendah, kurangnya kecerdasan, dan produktivitas yang rendah.<sup>12</sup>

*Stunting* pada anak dapat berakibat fatal terhadap produktivitasnya di masa dewasa. Anak *stunting* juga mengalami kesulitan dalam belajar membaca dibandingkan anak normal. Anak yang mengalami *stunting* memiliki potensi tumbuh kembang yang tidak

sempurna, kemampuan motorik dan memiliki risiko lebih tinggi untuk menderita penyakit tidak menular. *Stunting* merupakan gangguan pertumbuhan yang dapat mengindikasikan adanya gangguan pada organ-organ tubuh. Salah satu organ yang paling cepat mengalami kerusakan pada kondisi gangguan gizi ialah otak. Otak merupakan pusat syaraf yang sangat berkaitan dengan respon anak untuk melihat, mendengar, berpikir, serta melakukan gerakan. Kekurangan gizi dapat mengakibatkan gangguan fungsi otak secara permanen.<sup>16</sup>

Dampak buruk dari *stunting* dalam jangka pendek bisa menyebabkan terganggunya otak, kecerdasan, gangguan pertumbuhan fisik, dan gangguan metabolisme dalam tubuh. Sedangkan dalam jangka panjang akibat buruk yang dapat ditimbulkan adalah menurunnya kemampuan kognitif dan prestasi belajar, menurunnya kekebalan tubuh sehingga mudah sakit, risiko tinggi munculnya penyakit diabetes, kegemukan, penyakit jantung dan pembuluh darah, kanker, stroke dan disabilitas pada usia tua, serta kualitas kerja yang tidak kompetitif yang berakibat pada rendahnya produktifitas ekonomi.<sup>1</sup>

### **3. Zinc**

*Zinc* merupakan unsur mineral makro terpenting kedua untuk manusia. *Zinc* merupakan bagian dari beberapa enzim. *Zinc* diangkut oleh albumin dan transferin ke aliran darah dan dibawa ke hati. Kelebihan *zinc* disimpan dalam hati dalam bentuk *metalotionein*. Di dalam pankreas, *zinc*

digunakan untuk membuat enzim pencernaan sehingga saluran cerna menerima *zinc* dari dua sumber yaitu dari makanan dan enzim pencernaan.<sup>17</sup>

Secara kimiawi *zinc* mempunyai keunikan tersendiri karena berfungsi pada sel-sel pengatur, katalik, dan struktural yang penting pada berbagai sistem biologi. *Zinc* berperan pada lebih dari 300 enzim. *Zinc* juga berperan pada metabolisme karbohidrat, lipid, protein serta sintesis dan degradasi asam nukleat melalui peranannya pada enzim karbonik anhidrase (metabolisme CO<sub>2</sub> dan HCO<sub>3</sub>), thimidin kinase/DNA dan RNA polimerase (sintesis asam nukleat dan protein). *Zinc* penting untuk berbagai fungsi termasuk pertumbuhan dan perkembangan, fungsi reproduksi, fungsi sensori dan kekebalan, antioksidan, serta stabilisasi membran.<sup>8</sup>

Sekitar tiga perempat bagian *zinc* yang terkandung dalam tubuh terdapat dalam tulang rangka. Konsentrasi *zinc* yang cukup tinggi juga terdapat pada kulit, rambut, dan testis. Di dalam darah *zinc* terdapat dalam sel darah putih, platelet serta serum darah. Sekitar sepertiga bagian *zinc* dalam tubuh terikat kuat pada protein (macroglobulin), sedangkan sisanya terikat lemah pada protein albumin atau asam amino histidine dan sistin.<sup>18</sup>

#### a. Absorpsi dan Metabolisme *Zinc*

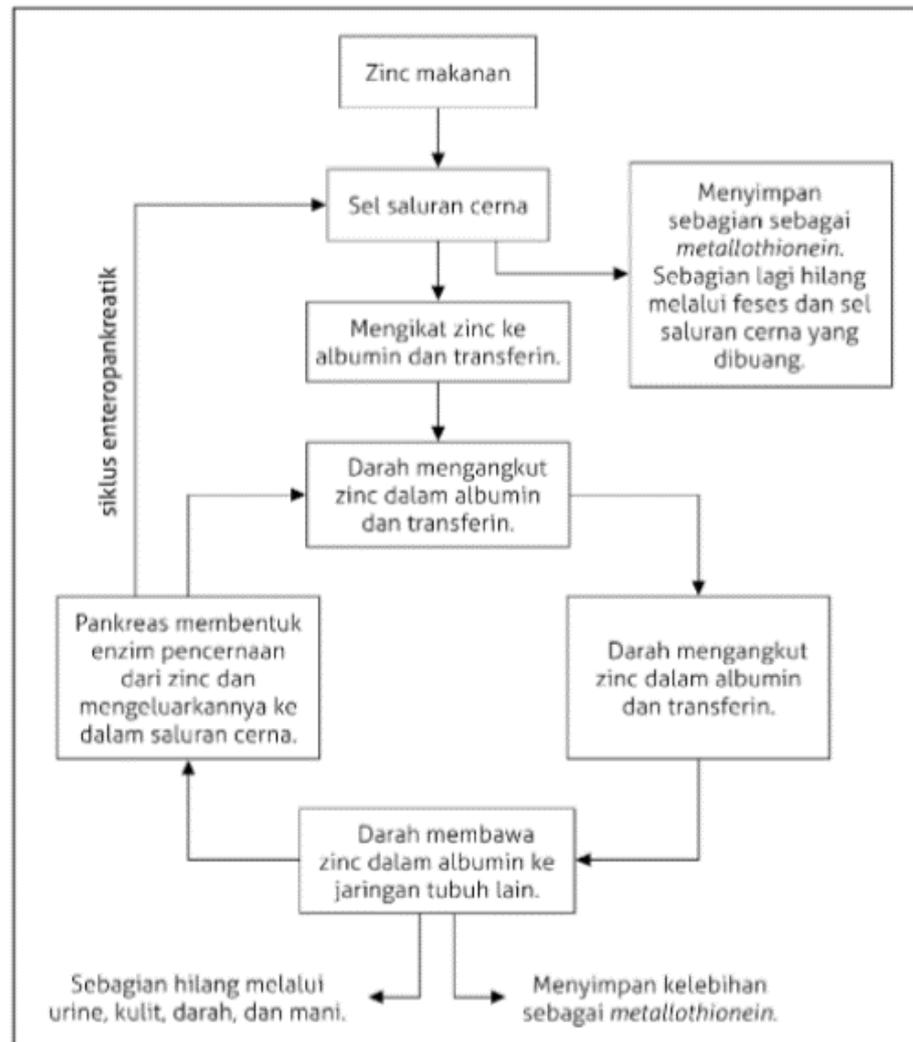
Absorpsi *zinc* diatur oleh *metalotionein* yang disintesis di dalam sel dinding saluran cerna. Bila konsumsi *zinc* terlalu tinggi, maka kelebihan akan disimpan dalam bentuk *metalotionein* dan dibuang bersama sel-sel dinding usus halus yang umurnya 2-5 hari.<sup>17</sup> Distribusi *zinc* antara cairan ekstraseluler, jaringan dan organ dipengaruhi oleh

keseimbangan hormon dan situasi stres. Hati memegang peranan penting dalam redistribusi ini. *Zinc* dikeluarkan tubuh terutama melalui feses. Disamping itu *zinc* dikeluarkan melalui urin, dan jaringan tubuh yang dibuang seperti jaringan kulit, sel dinding usus, cairan haid dan mani.<sup>19</sup>

*Zinc* diserap terutama dari dalam duodenum, tetapi sebagian kecil diserap di dalam usus halus.<sup>20</sup> Apabila asupan *zinc* tinggi dan kadar yang diserap tinggi, maka di dalam sel mukosa dinding usus halus terbentuk protein *metalotionein* yang akan mengikat *zinc* dan masuk ke aliran darah. *Zinc* yang diserap dibawa oleh albumin dan transferin ke hati. Di dalam pankreas, *zinc* digunakan untuk membuat enzim pencernaan, yang pada waktu makan akan disekresikan ke dalam saluran cerna. Sirkulasi di dalam tubuh dari pankreas ke saluran cerna dan kembali ke pankreas disebut sirkulasi enteropankreatik.<sup>21</sup>

Cara penyerapannya meliputi mekanisme jenuh maupun pasif. Sejumlah transporter *zinc* telah dikenali, yaitu : ZiPs (sekarang-kurangnya 15 Zip berbeda) mengawali infuks *zinc* ke dalam sel, sementara ZnTs (ZnT1-9) mengawali efluks melintasi membran. Distribusi beragam ZnTs dan ZiPs bersifat spesifik jaringan. Lokasi persisnya absorbs *zinc* tergantung pada bentuk *zinc* dan keberadaan atau ketiadaan *nutrient* lain yang dapat membentuk kompleks dengan *zinc*

atau dampaknya pada waktu transit usus. Ketika diserap, *zinc* diangkut ke hati dalam keadaan terikat dengan albumin.<sup>20</sup>



Gambar 1. Penyaluran *Zinc* di Dalam Tubuh<sup>22</sup>

Jalur utama ekskresi *zinc* adalah melewati usus, kemudian ke ginjal dan kulit. *Zinc* yang berada dalam feses berasal dari sumber makanan yang tidak diserap seperti *zinc* yang diekskresikan ke dalam usus bersama dengan getah pencernaan (ekskresi endogen). *Zinc* dalam jumlah yang lebih sedikit diekskresikan keluar melalui urine atau melalui sel-sel kulit. Aktivitas seksual pada laki-laki turut

menyebabkan kehilangan *zinc*. Karena itu peran *zinc* pada laki-laki menyerupai peran zat besi pada perempuan dalam hal kadar kehilangannya sebagai bagian dari fungsi seksual yang normal.<sup>20</sup>

b. Fungsi *Zinc*

- 1) Terdapat lebih dari 200 enzim *zinc* pada jaringan tumbuhan (nabati) dan hewan (hewani) meliputi alkohol dehidrogenasi, alkalin fosfatase, adolase, dan RNA polymerase. Dengan demikian *zinc* terlibat dalam pencernaan, metabolisme karbohidrat, metabolisme tulang, dan pengangkutan oksigen, serta merupakan antioksidan kuat.<sup>23</sup>
  - a) Karboksianhidrase esensial membawa karbondioksida ke paru, sebagaimana hemoglobin yang berperan membawa oksigen.
  - b) Laktat dehidrogenase dibutuhkan dalam perubahan piruvat dan asam laktat pada proses glikolisis.
  - c) Alkali fosfatase dibutuhkan dalam metabolisme tulang, kadar tinggi dijumpai di dalam leukosit.
  - d) Karboksi peptidase dan amino peptidase berperan dalam proses pemindahan karboksil terminal dan kelompok asam amino dalam metabolisme protein.
  - e) Alkohol dehidrogenase bekerja di hati. Oksidasi tidak hanya etanol namun juga alkohol primer dan sekunder yang lain seperti methanol dan etilen glikol yang berfungsi dalam mekanisme detoksifikasi mayor.<sup>21</sup>

- 2) *Zinc* penting dalam respon imun.<sup>23</sup> *Zinc* diperlukan untuk fungsi sel T dan pembentukan antibodi oleh sel B. Defisiensi *Zinc* menyebabkan atrofi timus, berkurangnya produksi limfokin, hormon yang diproduksi oleh timus, *natural killer cell*, aktifitas limfosit, dan reaksi hipersensitifitas tipe lambat. Hubungan antara *zinc* dengan imunitas tubuh ini telah banyak diketahui. *Zinc* berperan dalam aktifasi limfosit T, produksi Th-1, dan fungsi limfosit B. Terdapat rangkaian yang dinamis antara status imunitas dengan status *zinc*. Pada defisiensi *zinc* yang berat seperti pada penyakit Akrodermatitis enteropatika terjadi gangguan pada imunitas seluler dan memudahkan terjadi infeksi oportunistik yang mengancam kehidupan.<sup>21</sup>
- 3) *Zinc* memiliki fungsi penting lain meliputi penyusunan struktural pada beberapa protein. *Zinc* menstabilkan struktur DNA, RNA, dan ribosom, yang berperan penting dalam ekspresi gen.<sup>23</sup> Metaloenzim DNA dan RNA polymerase dan deoksitimidin kinase sangat penting dalam sintesis asam nukleat, yang dibutuhkan untuk penyimpanan timin pada DNA. Katabolisme RNA diatur oleh *zinc* dengan mempengaruhi kerja ribonuclease. Enzim deoksinukleotil transferase juga membutuhkan *zinc* untuk kerja. *Zinc* juga dibutuhkan dalam proses transkripsi DNA.<sup>21</sup>

- 4) *Zinc* berperan dalam menjaga keseimbangan asam-basa dengan cara mengeluarkan karbondioksida dari jaringan serta mengangkut dan mengeluarkan karbondioksida dari paru-paru ke pernafasan.<sup>17</sup>
- 5) Sebagai bagian dari enzim kolagenase, *zinc* berperan dalam sintesis dan degradasi kolagen. Dengan demikian, *zinc* dibutuhkan dalam pembentukan kulit, metabolisme jaringan ikat, dan penyembuhan luka.<sup>17</sup>
- 6) Berperan dalam produksi hormon pertumbuhan (Growth Hormon/GH). *Zinc* dibutuhkan untuk mengaktifkan dan memulai sintesis hormon pertumbuhan. Pada defisiensi *zinc* akan terjadi gangguan pada reseptor GH, produksi GH yang resisten, berkurangnya sintesis *Liver Insulin Growth Factor (IGF)-I* dan protein yang membawanya atau *binding protein* (BP) yaitu IGFBP-3. Peran *zinc* dalam produksi hormone pertumbuhan pada GH axis.<sup>21</sup>
- 7) Memobilisasi vitamin A dari hati untuk menjaga konsentrasi yang normal dalam sirkulasi darah. *Zinc* penting untuk sintesis retinol binding protein yang mengangkut vitamin A dalam darah.<sup>21</sup>
- 8) Peran *zinc* dalam fungsi indera pengecap. Defisiensi *zinc* juga berhubungan dengan hipogeusia atau kehilangan indera pengecap/rasa. Hipogeusia biasanya disertai penurunan nafsu makan (anoreksia) dan hiposmia (kehilangan indera penciuman).<sup>21</sup>

9) *Zinc* mempunyai kegunaan penting yaitu sebagai antioksidan, melindungi sel dari pengaruh kerusakan oksigen yang dihasilkan selama aktifitas imun.<sup>21</sup>

10) Faktor esensial dalam stabilisasi struktur membran sel, fungsi testikular, dan spermatogenesis.<sup>21</sup> *Zinc* berperan dalam pengembangan fungsi reproduksi pria dan pembentukan sperma.<sup>17</sup>

c. Kebutuhan *Zinc* yang Dianjurkan

Kebutuhan *zinc* sangat bervariasi, tergantung pada keadaan fisiologis, yang menggambarkan banyaknya *zinc* yang harus diabsorpsi untuk menggantikan pengeluaran endorgen, pembentukan jaringan, pertumbuhan, dan sekresi melalui susu. Sehingga kebutuhan *zinc* secara fisiologis ini tergantung pada usia dan status fisiologis seseorang. Keadaan patologis, pada kondisi ini kebutuhan *zinc* akan meningkat seperti infeksi, trauma, dan gangguan absorpsi.<sup>8</sup>

Angka kecukupan *zinc* yang dianjurkan berdasarkan Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (2013) dapat dilihat pada Tabel berikut,

Tabel 3. Angka Kecukupan *Zinc* yang Dianjurkan<sup>22</sup>

Kelompok Umur	<i>Zinc</i> (mg/hari)
0-6 bulan	-
7-11 bulan	3
1-3 tahun	4
4-6 tahun	5

d. Defisiensi *Zinc*

Defisiensi *zinc* diperkirakan oleh WHO sebagai salah satu dari sepuluh faktor terbesar yang menyebabkan beban penyakit di negara berkembang. Pada anak-anak, defisiensi *zinc* menyebabkan 15%

kematian karena diare, 100% kematian karena malaria, dan 7% kematian karena pneumonia. Sejumlah meta analisis menunjukkan bahwa suplementasi *zinc* pada bayi dan anak kecil telah mengurangi tingkat diare dan infeksi pernafasan.<sup>20</sup> Defisiensi *zinc* akan disertai dengan penurunan imunitas terhadap infeksi, peningkatan intensitas serta durasi diare, dan retardasi pertumbuhan. Ada beberapa bukti bahwa defisiensi *zinc* juga memengaruhi perkembangan kognitif, motoric, dan perilaku anak.<sup>24</sup>

Defisiensi *zinc* dapat terjadi pada saat kurang gizi dan makanan yang dikonsumsi berkualitas rendah, atau mempunyai tingkat ketersediaan *zinc* yang terbatas. Defisiensi *zinc* pada bayi dan anak berhubungan dengan pola pemberian makan, gangguan penyerapan, genetic, dan gangguan metabolisme seperti pada penderita *acrodermatitis enteropathica*. Defisiensi *zinc* diklasifikasikan menjadi buruk, moderat, dan marginal. Defisiensi *zinc* yang buruk disebabkan adanya gangguan penyerapan dalam tubuh yang ditandai dengan gejala dermatitis dan anoreksia. Defisiensi *zinc* moderat ditandai dengan adanya penurunan *zinc* plasma, marginal/ringan merupakan batas bawah di mana gejala defisiensi *zinc* terjadi bila berkaitan dengan *stressor* lain (misalnya fase pertumbuhan cepat).<sup>22</sup>

Defisiensi *zinc* dapat terjadi pada golongan rentan, yaitu anak, ibu hamil dan menyusui, serta orang tua. Tanda kekurangan *zinc* yakni gangguan pertumbuhan dan kematangan seksual. Fungsi pencernaan

terganggu, karena gangguan fungsi pancreas, gangguan pembentukan kilomikron, dan kerusakan permukaan saluran cerna. Di samping itu dapat terjadi diare dan gangguan fungsi kekebalan. Kekurangan *zinc* kronis mengganggu pusat sistem saraf dan fungsi otak. Karena kekurangan *zinc* mengganggu metabolisme Vitamin A, dan sering terlihat gejala yang terdapat pada kekurangan vitamin. Kekurangan *zinc* juga mengganggu fungsi kelenjar tiroid dan laju metabolisme, gangguan nafsu makan, penurunan ketajaman indra perasa, serta memperlambat penyembuhan luka.<sup>22</sup>

Kondisi yang memberi kecenderungan defisiensi berhubungan dengan :

- 1) berkurangnya asupan *zinc* yang mungkin berhubungan dengan gangguan makan,
- 2) berkurangnya absorpsi dan/atau bioavailabilitas karena asupan zat inhibitor yang tinggi (misalnya senyawa fitat), sebagaimana dicatat dalam kasus yang pertama kali dilaporkan tentang defisiensi *zinc* pada manusia,
- 3) berkurangnya penggunaan *zinc* sekunder karena kondisi lain seperti alkoholisme,
- 4) meningkatnya kehilangan *zinc* dalam kondisi seperti diare dan muntah yang berlebihan yang dapat juga berhubungan dengan gangguan makan,

5) meningkatnya kebutuhan akan *zinc* yang berhubungan dengan pertumbuhan, kehamilan, dan laktasi. Kondisi yang terakhir ini diakui dengan sedikitnya peningkatan asupan makanan yang direkomendasikan untuk beberapa negara.<sup>20</sup>

Kelainan biokimia defisiensi *zinc* meliputi penurunan yang terjadi pada kadar *zinc* plasma, sintesis protein, aktivitas metaloprotein, resistensi terhadap infeksi, sintesis kolagen, dan agregasi platelet. Dalam hal jumlah protein jari *zinc* yang besar dan interaksi antara *zinc* dan DNA terdapat hipotesis yang mengatakan bahwa *zinc* terutama membatasi ekspresi gen, bukan aktivitas enzim.<sup>20</sup> Defisiensi *zinc* juga diduga sebagai komponen zat gizi utama yang berperan dalam penghambatan proses pertumbuhan dan pematangan seksualitas. Secara biokimia, *zinc* terlibat dalam biosintesis DNA (asam deoksiribonukleat) dan diduga sebagai aktivator enzim kolagen sintetase, suatu enzim yang berperan dalam biosintesis kolagen dan meningkatkan perbaikan jaringan.<sup>22</sup>

Gejala klinis yang tampak pada penderita defisiensi *zinc*, antara lain :

- 1) pertumbuhan terhambat,
- 2) anoreksia atau gangguan nafsu makan,
- 3) pertumbuhan rambut terhenti,
- 4) penyembuhan luka terhambat, pikiran labil tidak konsentrasi,
- 5) kekebalan tubuh menurun,
- 6) kuku berhenti tumbuh.<sup>22</sup>

e. Sumber *Zinc*Tabel 4. Daftar Makanan yang Mengandung *Zinc*

No	Jenis Makanan	Jumlah	Kandungan <i>Zinc</i>
1.	Nasi putih	100 mg	0.4 mg
2.	Bubur nasi	100 mg	0.2 mg
3	Nasi jagung	100 mg	0.4 mg
4	Nasi tim	100 mg	0.4 mg
5	Tempe gembus	100 mg	1.8 mg
6	Tempe goreng	100 mg	1.8 mg
7	Tempe bacem	100 mg	1.0 mg
8	Tahu	100 mg	0.8 mg
9	Tahu goreng	100 mg	0.7 mg
10	Telur ayam	100 mg	1.1 mg
11	Daging ayam goreng	100 mg	1.9 mg
12	Nasi tim ayam	100 mg	0.6 mg
13	Daging sapi	100 mg	4.1 mg
14	Bakso daging sapi	100 mg	3.8 mg
15	Susu sapi	100 mg	0.4 mg
16	Sayur bayam	100 mg	0.4 mg
17	Nasi tim wortel kentang	100 mg	0.3 mg
18	Hati ayam	100 mg	4.3 mg
19	Singkong	100 mg	0.3 mg
20	Ubi jalar merah	100 mg	0.3 mg
21	Ubi jalar kuning	100 mg	0.5 mg
22	Ubi jalar ungu	100 mg	0.6 mg
23	Ubi jalar putih	100 mg	0.6 mg
24	Pisang ambon	100 mg	0.2 mg
25	Pisang mas	100 mg	0.2 mg
26	Pisang kapok	100 mg	0.1 mg
27	Pisang goreng	100 mg	0.2 mg
28	Mie instan	100 mg	0.5 mg
29	Roti goreng	100 mg	0.7 mg
30	Roti tawar	100 mg	0.9 mg
31	Ikan bandeng	100 mg	0.5 mg
32	Ikan mas goreng	100 mg	1.3 mg
33	Ikan lele	100 mg	0.5 mg
34	Belut	100 mg	0.4 mg
35	Cumi-cumi	100 mg	2.5 mg
36	Udang	100 mg	1.3 mg
37	Kepiting air tawar	100 mg	1.4 mg
38	Kepiting laut	100 mg	5.1 mg
39	Ikan teri	100 mg	0.4 mg
40	Telur puyuh	100 mg	1.4 mg
41	Bubur kacang hijau	100 mg	0.2 mg
42	Sayur sop	100 mg	0.5 mg
43	Sayur asem	100 mg	0.3 mg
44	Daun kelor	100 mg	0.5 mg

## Lanjutan

No	Jenis Makanan	Jumlah	Kandungan Zinc
45	Ikan goreng	100 mg	0.4 mg
46	Ikan salmon	100 mg	0.8 mg
47	Lobster	100 mg	1.7 mg
48	Ikan asin	100 mg	1.7 mg
49	Ikan bawal	100 mg	0.5 mg
50	Ikan mujair	100 mg	0.5 mg
51	Ikan kakap	100 mg	0.5 mg
52	Ikan tongkol	100 mg	0.6 mg
53	Sayur bayam	100 mg	0.4 mg
54	Sayur daun kelor	100 mg	0.1 mg
55	Sayur daun sinhkong	100 mg	0.2 mg
56	Sayur bening campur	100 mg	0.2 mg
57	Sayur kangkung	100 mg	0.1 mg
58	Sayur katu	100 mg	0.1 mg
59	Sayur lodeh	100 mg	0.3 mg
60	Sayur tngangka	100 mg	0.3 mg
61	Sayur sop ayam	100 mg	0.4 mg
62	Tumis buah papaya muda	100 mg	0.1 mg
63	Susu ultra	100 mg	0.4 mg
64	Susu kambing	100 mg	0.3 mg
65	Susu dancow	100 mg	0.9 mg
66	Susu kental manis	100 mg	3.5 mg
67	Rambutan	100 mg	0.1 mg
68	Cokelat	100 mg	1.6 mg
69	Sate ayam	100 mg	1.7 mg
70	Roti tawar manis	100 mg	0.8 mg
71	Hati itik bacem	100 mg	4.3 mg
72	Semangka	100 mg	0.1 mg
73	Telur ceplok	100 mg	1.0 mg
74	Telur dadar	100 mg	1.0 mg
75	Telur asin	100 mg	1.1 mg
76	Usus ayam	100 mg	2.3 mg
77	Hati ayam	100 mg	4.3 mg
78	Ikan gabus segar	100 mg	1.0 mg
79	Ikan kembung goreng	100 mg	1.3 mg
80	Cumi basah goreng	100 mg	2.6 mg
81	Ikan wader	100 mg	0.5 mg
82	Daun katuk merah	100 mg	0.5 mg
83	Sayur daun singkong	100 mg	0.2 mg
84	Ikan tengiri	100 mg	0.4 mg
85	Snack rasa kelapa muda	100 mg	2.2 mg
86	Snack taro	100 mg	0.6 mg
87	Kue pia kacang hijau	100 mg	0.6 mg
88	Perkedel kentang	100 mg	1.4 mg

#### 4. Metode *Food Recall* 24 Jam

Metode *food recall* 24 jam adalah metode mengingat tentang pangan yang dikonsumsi pada periode 24 jam terakhir (dari waktu tengah malam sampai waktu tengah malam lagi, atau dari bangun tidur sampai bangun tidur lagi) yang dicatat dalam ukuran rumah tangga (URT). Data survei konsumsi pangan diperoleh melalui wawancara antara petugas dengan subjek atau yang mewakili subjek (disebut responden). Pangan yang dicatat meliputi: nama masakan atau makanan, porsi masakan dalam ukuran rumah tangga (URT), bahan makanan dalam URT.<sup>25</sup>

Apabila pengukuran hanya dilakukan satu kali (1 x 24 jam), maka data yang diperoleh kurang representatif untuk menggambarkan kebiasaan makan individu. Oleh karena itu, *recall* 24 jam sebaiknya dilakukan berulang-ulang dan harinya tidak berturut-turut. *Recall* 24 jam minimal dilakukan dua kali untuk menghasilkan gambaran asupan zat gizi lebih optimal dan memberikan variasi yang lebih besar tentang asupan harian individu.<sup>26</sup> Penelitian yang dilakukan di Spanyol menyatakan bahwa prosedur pelaksanaan *recall* 24 jam sebaiknya memiliki interval waktu selama 7 hari.<sup>27</sup> Berdasarkan penelitian di Selandia Baru *recall* 24 jam dilakukan pada hari biasa dan akhir pekan.<sup>28</sup>

a. Langkah-langkah pelaksanaan *recall* 24 jam :

- 1) Pewawancara menanyakan dan mencatat semua makanan dan minuman yang dikonsumsi responden dalam URT selama 24 jam yang lalu (sejak bangun sampai tidur lagi).<sup>26</sup>
- 2) Petugas melakukan konversi dari URT ke dalam ukuran berat (gram). Dalam memperkirakan ke dalam ukuran berat (gram) pewawancara menggunakan berbagai alat bantu seperti buku foto makanan atau *food model*.<sup>26</sup>
- 3) Petugas menganalisis energi dan zat gizi berdasarkan data hasil *recall* 24 jam secara komputerisasi.<sup>25</sup>
- 4) Petugas menganalisis tingkat kecukupan energi dan zat gizi subjek dengan membandingkan angka kecukupan gizi.<sup>25</sup>

Agar pelaksanaan wawancara berjalan lancar dan efektif serta hasil konsumsi pangan sehari yang dicatat lengkap, perlu disiapkan formulir *recall* 24 jam dan instrument lain seperti buku foto makanan.



Gambar 2. Buku Foto Makanan



Gambar 3. Berbagai Ukuran Gelas



Gambar 4. Berbagai Ukuran Nasi

b. Kelebihan metode *recall* 24 jam

- 1) Dapat digunakan pada subjek yang buta huruf.
- 2) Relatif murah dan cepat.
- 3) Dapat menjangkau sampel yang besar.
- 4) Dapat dihitung asupan energi dan zat gizi sehari.
- 5) Mudah melaksanakannya serta tidak terlalu membebani responden.<sup>25</sup>

c. Kekurangan metode *recall* 24 jam

- 1) Tidak dapat menggambarkan asupan makanan sehari-hari, bila hanya dilakukan *recall* satu kali.
- 2) Sangat tergantung pada daya ingat subjek.

- 3) Perlu tenaga yang terampil.
- 4) Adanya *The Flat Slope Syndrome*, yaitu kecenderungan bagi responden yang kurus untuk melaporkan konsumsinya lebih banyak (*over estimate*) dan bagi responden yang gemuk cenderung melaporkan lebih sedikit (*under estimate*).
- 5) Tidak dapat diketahui distribusi konsumsi individu bila digunakan untuk keluarga.<sup>26</sup>

## B. Landasan Teori

*Zinc* adalah zat gizi yang berperan penting pada banyak fungsi tubuh seperti pertumbuhan sel, pembelahan sel, metabolisme tubuh, fungsi imunitas dan perkembangan. Salah satu dampak jika seorang anak kekurangan gizi yaitu terjadinya penurunan kecepatan pertumbuhan atau gangguan pertumbuhan linear sehingga anak gagal dalam mencapai potensi tinggi badan yang mengakibatkan anak *stunting*.<sup>29</sup>

*Zinc* dapat mempengaruhi pertumbuhan linier karena *zinc* masuk kedalam *nutrient* tipe 2 yang dibutuhkan oleh balita. *Nutrient* tipe 2 berfungsi sebagai bahan pokok dalam pembentukan jaringan. *Zinc* dapat meningkatkan *Insulin like Growth Factor I* (IGF I) yang akan mempercepat pertumbuhan tulang. IGF I digunakan untuk menghantarkan hormon pertumbuhan yang memiliki peran dalam suatu *growth promoting factor*. Defisiensi *zinc* juga dapat menurunkan imunitas sehingga dapat meningkatkan risiko terkena penyakit infeksi, sehingga memicu meningkatnya kebutuhan energi dan *zinc* dan dapat

menghambat pertumbuhan tulang, dan mengakibatkan terjadinya *stunting*.<sup>5</sup> Dampak utama jika terjadi defisiensi *Zinc* adalah kegagalan pertumbuhan dan berkurangnya volume jaringan (*loss of tissue*). *Zinc* dibutuhkan untuk proses pertumbuhan bukan hanya karena efek replikasi sel dan metabolisme asam nukleat tetapi juga sebagai mediator hormon pertumbuhan.<sup>29</sup>

Konsentrasi *zinc* dalam tulang yang lebih tinggi dibandingkan pada jaringan lainnya menunjukkan bahwa *zinc* dalam tulang merupakan zat yang sangat penting selama tahap pertumbuhan serta pada masa perkembangan anak. Menurut Dewi dan Nindya anak balita yang kekurangan konsumsi *zinc* 11,67 kali lebih berisiko untuk mengalami *stunting*.<sup>11</sup>

### C. Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka Konsep

### D. Hipotesis Penelitian

Ha : Ada perbedaan tingkat asupan *zinc* pada balita *stunting* dan tidak *stunting* usai 2-5 tahun di wilayah kerja Puskesmas Gedangsari II