

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Status Gizi

2.1.1 Pengertian Status Gizi

Status gizi adalah hasil dari keseimbangan antara zat gizi yang diasup oleh tubuh manusia dan penggunaan zat gizi tersebut. Interaksi antara makanan yang dikonsumsi, tubuh manusia, dan lingkungan hidup manusia akan membentuk sebuah keadaan yang disebut status gizi (Soekirman, 2000 dan Mc. Laren dalam Handayani dkk, 2014). Jika terjadi keadaan patologis dikarenakan kekurangan atau kelebihan gizi, satu atau lebih zat gizi baik secara relatif maupun absolut, maka terjadilah kondisi malnutrisi. Menurut Supriasa (2014) macam-macam bentuk malnutrisi adalah sebagai berikut:

1. *Undernutrition*: yaitu keadaan di mana seseorang mengalami konsumsi pangan yang kurang selama periode tertentu, baik secara relatif maupun absolut.
2. *Specific deficiency*: merupakan keadaan kekurangan zat gizi spesifik, seperti vitamin atau mineral tertentu.
3. *Overnutrition*: yaitu keadaan di mana seseorang mengalami kelebihan konsumsi makan selama periode tertentu.
4. *Imbalance*: yaitu keadaan malnutrisi yang diakibatkan karena disproporsi atau perbandingan kadar zat gizi yang tidak seimbang di dalam tubuh, misalnya kondisi dislipidemia yang terjadi karena tidak seimbangnya LDL (*low density*

lipoprotein), HDL (*high density lipoprotein*), dan VLDL (*very low density lipoprotein*).

2.1.2 Penilaian Status Gizi

Beberapa metode penilaian status gizi menurut Jelliffe D. B (1989) antara lain:

2.1.2.1 Penilaian Status Gizi secara Langsung

a) Antropometri

Pada penilaian status gizi yang ditinjau dari antropometri, dilakukan berbagai macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh pada berbagai tingkat umur manusia. Hasil pengukuran antropometri dapat menunjukkan ketidakseimbangan asupan protein dan energi yang dilihat dari pola pertumbuhan fisik dan proporsi jaringan tubuh. Direktorat Bina Gizi Kemenkes RI sejak 2014 telah menetapkan bahwa pengukuran antropometri digunakan dalam penentuan status gizi masyarakat.

b) Klinis

Pemeriksaan klinis digunakan untuk menilai status gizi masyarakat melalui penilaian yang didasarkan pada perubahan fisik-klinis yang terjadi akibat asupan zat gizi yang tidak cukup atau tidak seimbang. Bagian tubuh yang biasanya diperiksa untuk penentuan status gizi adalah jaringan epitel seperti mata, kulit, rambut, mukosa oral, atau organ yang letaknya berdekatan dengan permukaan kulit seperti kelenjar tiroid. Pemeriksaan klinis biasanya digunakan pada survei klinis secara cepat untuk mendeteksi secara cepat keadaan *specific deficiency* serta digunakan untuk menilai status gizi dilihat dari tanda, gejala, atau riwayat penyakit.

c) Biokimia

Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara pengujian laboratorium berbagai macam jaringan atau spesimen tubuh seperti darah, urin, sel hati, atau sel otot. Banyak gejala klinis yang dinilai kurang spesifik untuk menentukan diagnosis malnutrisi, sehingga digunakanlah metode ini untuk mendeteksi secara spesifik keadaan malnutrisi serta sebagai penanda bahwa kemungkinan keadaan malnutrisi akan berkembang menjadi lebih parah.

d) Biofisik

Contoh dari pemeriksaan biofisik adalah tes adaptasi gelap yang digunakan dalam mendeteksi kejadian rabun senja epidemik. Secara umum, kegunaan penilaian biofisik adalah untuk menentukan status gizi dengan melihat kemampuan fungsi tubuh (khususnya jaringan) dan perubahan fungsi jaringan.

2.1.2.2 Penilaian Status Gizi secara Tidak Langsung

a) Survei konsumsi makanan

Penilaian status gizi dengan pengumpulan data melalui survey konsumsi makanan dapat memberikan gambaran mengenai pola masyarakat, keluarga, dan individu dalam mengonsumsi zat gizi dengan melihat jumlah dan jenis zat gizi yang dikonsumsi. Metode ini dapat mengidentifikasi keadaan kelebihan dan kekurangan zat gizi.

b) Statistik vital

Metode ini menggunakan analisis data berbagai statistik kesehatan seperti angka kematian berdasarkan umur, angka kesakitan dan kematian akibat berbagai penyebab, dan data lainnya yang berhubungan dengan gizi. Data-data tersebut digunakan karena dipertimbangkan sebagai bagian dari indikator untuk mengukur status gizi masyarakat.

c) Faktor ekologi

Pengukuran faktor ekologi dinilai penting untuk mengetahui penyebab malnutrisi di masyarakat dan menyusun intervensi gizi karena malnutrisi merupakan masalah ekologi yang berasal dari hasil interaksi antara beberapa faktor seperti faktor fisik, biologis, dan lingkungan budaya. Selain itu, ketersediaan pangan di alam juga bergantung keadaan ekologi seperti iklim (Jelliffe D.B dan Jelliffe E.F, 1989 dalam Supriasa, 2014).

2.1.3 Indikator dan Kategori Status Gizi Balita

Tabel 2.1 Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak berdasar Indeks Antropometri

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Berat Badan menurut Umur (BB/U) Anak Umur 0-60 bulan	Gizi Buruk	< -3 SD
	Gizi Kurang	-3 SD sampai dengan < -2 SD
	Gizi Baik	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Gizi Lebih	>2 SD
Panjang Badan menurut Umur (PB/U) atau Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) Anak Umur 0-60 bulan	Sangat pendek	< -3 SD
	Pendek	-3 SD sampai dengan < -2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Tinggi	>2 SD
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) Anak Umur 0-60 bulan	Sangat Kurus	< -3 SD
	Kurus	-3 SD sampai dengan < -2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Gemuk	>2 SD

Sumber: Kemenkes RI (2011)

2.2 Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi

2.2.1 Tingkat Konsumsi Makanan

Keadaan perlambatan pertumbuhan linier yang merupakan manifestasi dari malnutrisi kronis dapat terjadi karena asupan makan yang tidak adekuat, kualitas diet yang tidak tepat, atau kombinasi keduanya (Esfarjani dkk, 2013). Di sisi lain, konsumsi makan pada tingkat keluarga bergantung pada jumlah dan jenis pangan yang dibeli, metode pengolahan atau pemasakan, serta pola distribusi makanan dalam keluarga. Hal-hal tersebut juga dipengaruhi oleh pendapatan keluarga, agama yang dianut, budaya atau adat setempat, dan tingkat pendidikan orang tua. Di Indonesia yang sebagian besar penduduknya memiliki pendapatan rendah hingga menengah akan cukup berdampak pada pemenuhan asupan makanan, terutama dari segi kualitas yaitu makanan yang bergizi (Almatsier, 2005).

Kurangnya asupan makanan yang dikonsumsi baik secara kualitas maupun kuantitas dapat menjadi penyebab penurunan status gizi. Anak yang mengalami defisiensi energi karena asupan makan tidak adekuat akan mengalami gangguan dalam sistem imun sehingga mudah terserang infeksi yang juga berpengaruh pada status gizi anak (Ernawati, 2006). Pengukuran konsumsi makan penting dilakukan untuk mengetahui konsumsi aktual oleh masyarakat khususnya pada balita untuk menilai status gizi dan menemukan faktor diet yang dapat menyebabkan terjadinya malnutrisi (Supariasa, 2001).

2.2.2 Keadaan Infeksi

Diketahui bahwa terdapat hubungan yang erat antara infeksi (bakteri dan virus) dengan kejadian gizi kurang pada balita, khususnya diitekankan bahwa terjadi interaksi yang sinergis antara malnutrisi dengan penyakit infeksi (Supariasa, 2001). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 100% anak dengan gizi kurang

memiliki riwayat penyakit infeksi, yaitu diare berulang, tuberkulosis, dan ISPA berulang. Penyakit infeksi akan menyebabkan gangguan gizi melalui beberapa cara yaitu mengganggu proses absorpsi zat gizi karena keadaan muntah-muntah dan diare. Selain itu penyakit infeksi seperti infeksi saluran pernapasan dapat juga menurunkan nafsu makan (Arisman, 2004). Mekanisme patologisnya dapat terjadi karena berbagai macam hal, yaitu penurunan asupan zat gizi akibat kurangnya nafsu makan, menurunnya kemampuan absorpsi organ pencernaan sehingga tidak terjadi perbaikan jaringan dan menghambat proses pertumbuhan pada balita, peningkatan kehilangan cairan/zat gizi akibat penyakit diare, mual/muntah dan perdarahan terus menerus diiringi meningkatnya kebutuhan basal tubuh akibat invasi mikroorganisme yang terdapat dalam tubuh atau karena meningkatnya suhu tubuh (Supariasa, 2001; Fatimah dkk, 2008).

2.2.3 Pendapatan Keluarga

Menurut Supariasa (2001) keluarga yang memiliki ibu yang bekerja akan memiliki kehidupan ekonomi yang lebih baik dibandingkan dengan keluarga yang hanya mengandalkan pada pendapatan kepala keluarga. Kehidupan ekonomi keluarga yang lebih baik akan membuat keluarga tersebut lebih memperhatikan asupan gizi untuk balita dengan memberikan makanan dengan kualitas gizi yang layak. Hasil penelitian di wilayah kerja Puskesmas Nanggalo Padang menunjukkan bahwa kejadian gizi kurang pada balita lebih banyak terjadi pada keluarga yang memiliki pendapatan rendah (umumnya kepala keluarga bekerja sebagai petani dan ibu sebagai ibu rumah tangga) serta memiliki lebih dari 2 anak dengan jarak usia yang dekat (Putri dkk, 2015). Umumnya, jika pendapatan naik, jumlah dan jenis makanan cenderung ikut membaik juga sehingga pemenuhan kebutuhan gizi balita dapat terjamin. Tingkat penghasilan ikut menentukan jenis

pangan apa yang akan dibeli dengan adanya tambahan uang. Semakin tinggi penghasilan, semakin besar pula persentase dari penghasilan tersebut dipergunakan untuk membeli buah, sayur, dan berbagai jenis bahan pangan lainnya sehingga menciptakan variasi makanan yang baik. Jadi, penghasilan merupakan faktor penting bagi kuantitas dan kualitas pangan. Pendapatan yang rendah menyebabkan daya beli pangan keluarga rendah sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan gizi balita baik dari segi kualitas maupun kuantitas sehingga berpengaruh terhadap buruknya status gizi balita (Miko, 2003).

2.2.4 Jumlah Anggota Keluarga

Jumlah anak dalam suatu keluarga dapat mempengaruhi tingkat konsumsi makan keluarga tersebut, di mana terkait jumlah dan distribusi makanan dalam keluarga. Jika jumlah anggota keluarga bertambah, maka dapat terjadi kemungkinan pangan untuk setiap anak berkurang atau tidak meratanya distribusi makanan untuk setiap anak sehingga anak tersebut lebih beresiko mengalami kurang gizi (Ihsan, 2012). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Putri dkk (2015) yang menunjukkan bahwa 50,8% status gizi kurang terjadi pada anak dalam keluarga yang memiliki anak lebih dari 2 orang. Walaupun dalam keadaan ekonomi yang cukup, anak pada keluarga yang memiliki banyak anak ini juga dapat terjadi karena kurangnya perhatian dan kasih sayang orang tua kepada anak akibat jarak usia anak yang terlalu dekat. Hal ini dapat menyebabkan penurunan status gizi karena turunnya nafsu makan anak atau kurangnya pemberian makan oleh orang tua (Miko, 2003; Panambunan, 2006).

2.2.5 Pengetahuan Ibu

Tingkat kecukupan gizi yang diterima oleh balita dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan orang tua tentang gizi khususnya ibu, yaitu pengetahuan mengenai

kandungan bahan makanan, cara pengolahan bahan makanan, kebersihan makanan, dan kemampuan menyusun menu yang baik untuk dikonsumsi. Semakin banyak pengetahuan gizi seseorang, maka ia akan semakin memperhitungkan jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi agar memiliki manfaat gizi yang maksimal (Sediaoetama, 2000; Fatimah dkk, 2008). Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa masalah balita dengan gizi kurang lebih banyak terjadi pada balita dengan ibu yang memiliki tingkat pengetahuan rendah, di mana cukup banyak ibu yang memiliki tingkat pendidikan rendah. Tingkat pendidikan menjadi salah satu faktor penentu kemudahan seseorang menyerap dan memahami informasi yang diperoleh (Putri dkk, 2015).

Kurangnya pengetahuan dan kesalahan pemahaman mengenai konsep kebutuhan pangan dan nilai pangan merupakan masalah yang umum dijumpai di masyarakat. Kemiskinan dan kurangnya persediaan pangan yang bergizi menjadi faktor pencetus dalam terjadinya masalah kurang gizi, penyebab lain dari gangguan gizi adalah kurangnya pengetahuan tentang gizi dan tidak adanya kemampuan untuk menerapkan informasi tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Suhardjo, 2003).

2.2.6 Pendidikan Ibu

Pendidikan merupakan landasan untuk meningkatkan kesejahteraan dan kemakmuran seseorang maupun kelompok. Kejadian balita dengan status gizi kurang lebih banyak ditemui pada balita dengan ibu yang memiliki tingkat pendidikan yang rendah. Pendidikan ibu merupakan faktor yang sangat penting karena mempengaruhi tingkat pemahaman terhadap pengasuhan anak, termasuk dalam perawatan kesehatan, kesadaran terhadap kesehatan dan gizi, serta praktik

pemberian makan sehingga berpengaruh pada status gizi (Supadi, 2002; Atmarita, 2004).

Tingkat pendidikan seseorang berpengaruh pula pada faktor sosial ekonomi lainnya seperti pendapatan, pekerjaan, kebiasaan makan, serta keadaan perumahan atau tempat tinggal. Tingkat pendidikan yang menentukan mudah tidaknya seseorang menyerap dan memahami pengetahuan gizi yang diberikan dapat dijadikan landasan dalam menentukan metode penyuluhan yang tepat untuk peningkatan pengetahuan ibu. Pendidikan gizi untuk keluarga diperlukan agar seseorang lebih tanggap terhadap adanya masalah gizi didalam keluarga dan bisa mengambil tindakan secepatnya (Suhardjo, 2003).

2.2.7 Pekerjaan Ibu

Hasil penelitian oleh Dewi dkk (2015) menunjukkan bahwa status gizi kurang pada balita lebih banyak berasal dari keluarga yang ibunya bekerja sehingga tidak memiliki waktu yang cukup untuk merawat dan mengasuh anaknya. Ibu yang memiliki pekerjaan tetap tidak lagi dapat memberikan perhatian penuh terhadap anak balitanya termasuk dalam mengurus makanan dan kesehatannya. Meskipun tidak semua ibu bekerja tidak mengurus anaknya, tetapi kesibukan dan beban kerja yang ditanggung dapat menyebabkan kurangnya perhatian ibu dalam menyiapkan makanan yang sesuai untuk balitanya.

Selain itu dalam penelitian lain menunjukkan bahwa salah satu faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya KEP pada balita adalah para ibu yang menerima pekerjaan tetap sehingga harus meninggalkan balitanya dari pagi sampai sore, anak-anak terpaksa ditinggalkan dirumah sehingga pemberian makan tidak terpenuhi secara tepat dan perawatan saat balita sakit juga tidak memadai. Terdapat pula usulan bahwa lembaga sosial hendaknya melakukan kegiatan

merawat bayi dan anak yang ditinggal bekerja seharian penuh dengan bertempat di balai desa, masjid, gereja, atau tempat lain agar mendapat asupan makanan dan pengasuhan yang baik (Pudjiadi, 2003).

2.2.8 Budaya

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengaruh budaya terhadap status gizi anak antara lain sikap terhadap makanan, penyebab penyakit, kelahiran anak, dan produksi pangan. Dalam hal sikap terhadap makanan, masih terdapat pantangan tabu makanan dalam masyarakat yang menyebabkan variasi konsumsi makanan menjadi rendah (Supariasa, 2001). Adanya pantangan terhadap makanan tertentu yang bisa jadi mengandung zat gizi penting untuk pertumbuhan dan perkembangan justru dapat mengganggu proses tumbuh kembang anak. Hal lainnya yang kurang tepat terkait budaya di Indonesia adalah anggapan bahwa ayah adalah prioritas utama dalam distribusi makanan dalam keluarga, terkait jumlah dan jenis makanan utama sehingga anak yang merupakan kelompok rentan gizi yang harus diprioritaskan menjadi terabaikan sehingga memicu terjadinya kurang gizi pada anak (Fatimah dkk, 2008).

2.2.9 Keterjangkauan Pelayanan Kesehatan

Status gizi anak secara tidak langsung berkaitan dengan keterjangkauan terhadap pelayanan kesehatan dasar. Beberapa aspek pelayanan kesehatan dasar yang berkaitan dengan status gizi anak antara lain adalah imunisasi, pertolongan persalinan, penimbangan anak, pendidikan kesehatan anak, serta sarana kesehatan seperti posyandu, puskesmas, rumah sakit, serta praktek bidan dan dokter. Makin tinggi jangkauan masyarakat terhadap sarana pelayanan kesehatan dasar tersebut di atas, makin kecil risiko terjadinya penyakit gizi kurang (Ernawati, 2006).

Puskesmas memiliki peran yang penting dalam memberikan pelayanan terkait gizi termasuk menganalisis masalah gizi dan memberikan bimbingan serta mengenai UPGK (Upaya Perbaikan Gizi Keluarga) sehingga anggota keluarga dapat memiliki kesadaran dan pengetahuan gizi yang baik (Suhardjo, 2003). Anak balita yang sulit dijangkau oleh berbagai kegiatan perbaikan gizi dan kesehatan lainnya karena tidak dapat datang sendiri ke tempat berkumpul dapat memiliki status gizi yang kurang (Sediaoetama, 2000).

2.2.10 *Hygiene* dan Sanitasi Lingkungan

Sanitasi adalah suatu upaya kesehatan yang menekankan pada pengawasan terhadap berbagai faktor lingkungan yang mempengaruhi derajat manusia, sehingga fokus utamanya adalah pencegahan terhadap terjadinya penyakit (Budioro, 2002). Sanitasi memiliki peran penting dalam mendukung kesehatan dan tumbuh kembang anak, yaitu berkaitan dengan hal kebersihan lingkungan rumah, ketersediaan air bersih, jamban, serta sistem pembuangan sampah dan limbah rumah tangga. Jika ketersediaan air bersih terjamin untuk kebutuhan sehari-hari, semakin kecil risiko anak mengalami keadaan kurang gizi (Soekirman, 2000).

Higienitas makanan adalah tindakan nyata dari ibu anak balita dalam kebersihan dalam mengelola bahan makanan, penyimpanan sampai penyajian makanan balita. Jika praktik *hygiene* tidak diterapkan secara tepat terutama dalam praktek penyediaan makanan, terdapat kemungkinan meningkatnya kejadian infeksi pada balita khususnya di saluran pencernaan sehingga dapat mengganggu absorpsi zat gizi dan menyebabkan penurunan status gizi (Supariasa, 2001).

2.3 Zat Besi

2.3.1 Pengertian Zat Besi dan Bahan Makanan Sumber Zat Besi

Zat besi merupakan zat gizi mikro yang esensial bagi tubuh. Zat ini terutama diperlukan dalam *hemopoiesis* (pembentukan darah) yaitu sintesis hemoglobin (Hb). Hemoglobin terdiri dari Fe (zat besi) yang merupakan 1/3 berat Hb, protoporfirin, dan globin (Depkes RI, 2001). Besi bebas terdapat dalam dua bentuk yaitu ferro (Fe^{2+}) dan ferri (Fe^{3+}). Pada konsentrasi oksigen tinggi, umumnya besi terdapat dalam bentuk ferri karena terikat hemoglobin sedangkan pada proses transport transmembran, deposisi dalam bentuk biologis dan sintesis heme, besi terdapat dalam bentuk ferro. Dalam tubuh, besi diperlukan untuk pembentukan kompleks besi sulfur dan heme. Kompleks besi sulfur diperlukan dalam kompleks enzim yang berperan dalam metabolisme energi (Broek, 2000; Sukrat, 2006).

Sumber zat besi antara lain bahan makanan hewani seperti daging, ayam dan ikan. Sumber baik lainnya adalah telur, sereal tumbuk, kacang-kacangan, sayuran hijau dan beberapa jenis buah. Di samping kandungan zat besinya, perlu diperhatikan kualitas zat besi di dalam makanan atau disebut juga ketersediaan biologis (*bioavailability*). Pada umumnya zat besi di dalam daging, ayam, dan ikan mempunyai ketersediaan biologis tinggi, zat besi di dalam sereal dan kacang-kacangan mempunyai ketersediaan biologis sedang, dan zat besi dalam sebagian besar sayuran, terutama yang mengandung asam oksalat tinggi, seperti bayam mempunyai ketersediaan biologis rendah. Sebaiknya diperhatikan pula kombinasi makanan sehari-hari, yang terdiri atas campuran sumber besi berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan serta sumber gizi lain yang dapat

membantu absorpsi zat besi, seperti bahan makanan sumber vitamin C (Helmyati dkk, 2014).

Tabel 2.2 Kebutuhan Zat Besi untuk Balita berdasar AKG 2013

Usia	Kebutuhan Zat Besi (mg)
0 – 6 bulan	0
7 – 11 bulan	7
1 – 3 tahun	8
4 – 6 tahun	9

Sumber: Depkes RI (2013)

2.3.2 Fungsi Zat Besi

Berikut ini adalah beberapa fungsi zat besi menurut Bothwell dkk (1979) dan CEC (1993) dalam Gillespie (1998) serta Harvey (2007)

- Berperan dalam produksi hemoglobin untuk mengangkut oksigen dari paru-paru menuju jaringan tubuh.
- Berperan dalam sintesis enzim yang digunakan untuk metabolisme seluler.
- Berperan sebagai komponen pembentuk myoglobin dan kolagen.
- Mendukung sistem imun.

2.3.3 Pengaruh Zat Besi terhadap Status Gizi TB/U

Studi penelitian mengenai hubungan asupan zat besi dengan kejadian *stunting* yang dilakukan oleh Hidayati (2010) menyatakan bahwa terdapat perbedaan antara asupan zat besi pada anak *stunting* dan *non stunting* di wilayah kumuh perkotaan. Hal ini berkaitan dengan fungsi zat besi sebagai pendukung sistem imun dan berkaitan juga dengan kejadian infeksi pada balita di mana balita mengalami retardasi pertumbuhan terjadi akibat konsumsi zat besi dalam jumlah yang kurang sehingga terjadi defisiensi.

Hubungan timbal balik antara keadaan gizi dengan kejadian infeksi juga diungkapkan oleh Bahl (1998) dalam Bahmat dkk (2010) yaitu kekurangan gizi berhubungan erat dengan tingginya kejadian dan keparahan penyakit diare dan ISPA, sehingga anak-anak yang menderita kekurangan gizi akan mengalami penurunan daya tahan tubuh. Bukti lain dari terdapatnya hubungan antara zat besi dan pertumbuhan yaitu dari hasil penelitian Thu dkk (1999) dan Nasution (2000) dalam Ernawati (2004) menunjukkan bahwa suplementasi zat besi dan zink dapat meningkatkan tinggi badan pada balita sehingga meningkatkan nilai z-score TB/U.

2.4 Zink dan Status Gizi TB/U

2.4.1 Pengertian Zink dan Bahan Makanan Sumber Zink

Zink merupakan salah satu jenis mineral mikro (*trace element*) yang paling penting setelah zat besi. Zink disebut mineral mikro karena dibutuhkan dalam jumlah tidak lebih dari 100 mg setiap harinya (Smolin LA, 1994 dalam Agustian dkk, 2009). Kandungan zink dalam tubuh manusia berkisar 2-2,5 gram yang tersebar hampir di semua sel tubuh seperti di hepar, pankreas, ginjal, serta otot dan tulang yang memiliki proporsi terbesar yaitu sekitar 65% (Morrow FD, 1991).

Konsentrasi normal zink di dalam serum adalah berkisar 80-140 ug/dl, di mana ekskresi utamanya melalui cairan pankreas, intestinal, dan feses. Pengeluaran zink melalui urin berkisar 500 ug/hari, sedangkan lainnya melalui kulit, sel dinding usus, cairan menstruasi, dan sperma (Almatsier, 2003). Zink pada bahan makanan banyak dijumpai pada makanan berprotein seperti daging, ikan, telur, susu, makanan laut, dan kacang-kacangan. Zink yang berasal dari sumber

nabati cenderung sulit diabsorpsi karena diikat oleh fitat. Penyerapan zink juga dipengaruhi oleh zat besi dan tembaga, di mana makanan dengan kadar zat besi tinggi dapat menurunkan penyerapan zink serta tembaga (Smolin LA, 1994 dalam Agustian dkk, 2009; Helmyati dkk, 2014).

Tabel 2.3 Kebutuhan Zink untuk Balita berdasar AKG 2013

Usia	Kebutuhan Zink (mg)
0 – 6 bulan	0
7 – 11 bulan	3
1 – 3 tahun	4
4 – 6 tahun	5

Sumber: Depkes RI (2013)

2.4.2 Fungsi Zink

Menurut Agustian dkk (2009) zink memiliki fungsi yang esensial bagi tubuh antara lain:

- Bagian integral enzim dan kofaktor dari 70-200 enzim yang sebagian besar merupakan kelompok *metalloenzyme*, antara lain:
 - Karboksi-anhidrase, yang mengangkut karbondioksida menuju paru-paru, sebagaimana peran hemoglobin mengangkut oksigen.
 - Laktat dehidrogenase, yang dibutuhkan dalam perubahan piruvat dan asam laktat pada proses glikolisis.
 - Alkali fosfatase, yang dibutuhkan dalam metabolisme tulang dan kadarnya yang tinggi ditemukan dalam leukosit.
 - Karboksi peptidase dan aminopeptidase, yang berperan dalam proses translokasi karboksi terminal dan kelompok asam amino dalam proses metabolisme protein.

- Alkohol dehidrogenase, yang bekerja di hepar dalam membantu proses oksidasi etanol, metanol, dan etilen glikol yang berfungsi dalam mekanisme detoksifikasi mayor.
- Berperan sebagai kofaktor enzim DNA polimerase dan RNA polimerase yang diperlukan dalam sintesis DNA, RNA, dan protein. Peran zink dalam pertumbuhan jaringan berhubungan dengan sintesis protein, terutama dalam sintesis asam nukleat untuk penyimpanan timin pada DNA. Selain itu, zink juga berperan pada katabolisme RNA dan transkripsi DNA.
- Berperan dalam sintesis dan degradasi kolagen sebagai bagian dari enzim kolagenase, di mana dibutuhkan dalam pembentukan kulit, metabolisme jaringan ikat, dan penyembuhan luka.
- Berperan dalam produksi hormon pertumbuhan (*Growth Hormon*) yaitu dalam aktivasi dan sintesis GH. Pada keadaan defisiensi zink terjadi gangguan pada reseptor GH, resistensi produksi GH, berkurangnya sintesis IGF-I dan protein pembawanya.
- Berperan dalam membantu mobilisasi vitamin A dari hepar agar menjaga konsentrasinya yang normal dalam sirkulasi darah, serta berperan dalam sintesis *retinol-binding* protein.
- Berperan dalam mendukung fungsi sel T dan pembentukan antibodi oleh sel B dalam fungsi imunitas. Defisiensi zink menyebabkan atrofi timus, berkurangnya produksi limfokin (hormon yang diproduksi oleh timus), *natural killer cell*, menurunnya aktivitas limfosit, dan timbulnya reaksi hipersentifitas tipe lambat. Pada defisiensi zink yang berat seperti pada penyakit akrodermatitis enteropatika terjadi gangguan pada imunitas seluler dan memudahkan terjadi infeksi oportunistik yang mengancam kehidupan.

- Berperan dalam fungsi indera pengecap. Defisiensi zink juga berhubungan dengan hipogeusia atau kehilangan indera pengecap/rasa. Pengaruh status zink terhadap pertumbuhan dan nafsu makan berhubungan erat, sehingga dampak terhadap pertumbuhan dan nafsu makan dapat diperbaiki secara bersamaan dengan meningkatkan asupan zink dalam makanan.
- Berperan sebagai antioksidan. Infeksi pada anak menyebabkan angka morbiditas meningkat. Infeksi akan menghasilkan radikal bebas yang merupakan molekul reaksi cepat, yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan tubuh. Sebagai antioksidan yang berguna untuk menghancurkan radikal bebas, zink merupakan unsur intrinsik yang sangat penting dari enzim superoksid dismutase (penghancur utama radikal bebas), yang terdapat pada berbagai jenis sel dan di ekstraselular. Superoksid dismutase mengubah super oksigen radikal bebas ($O_2^{\cdot-}$) menjadi hidrogen peroksida, yang kemudian diubah oleh katalase menjadi air dan oksigen. Sangat penting adanya keseimbangan antara produksi dan pengurangan radikal bebas dalam tubuh. Pada anak dengan gizi kurang yang mengalami kekurangan mikronutrien termasuk zink, akan terjadi gangguan keseimbangan ini.
- Berperan sebagai faktor esensial dalam stabilisasi struktur membran sel, fungsi testikular dan spermatogenesis.

2.4.3 Pengaruh Zink terhadap Status Gizi TB/U

Zink berperan dalam reaksi yang luas dalam metabolisme tubuh, di mana keadaan kekurangan zink akan berpengaruh banyak terhadap jaringan tubuh tertentu terutama pada saat pertumbuhan. Defisiensi zink sering terjadi pada bayi dan anak, karena pada masa tersebut sedang terjadi pertumbuhan yang cepat. Penyebab defisiensi zink pada bayi dan anak adalah asupan dan ketersediaan

yang tidak adekuat, malabsorpsi, meningkatnya kehilangan zink dari dalam tubuh, seperti pada diare yang merupakan penyebab tersering kehilangan zink melalui saluran cerna (Almatsier, 2003; Morrow FD, 1991 dalam Agustian dkk, 2009).

Tanda–tanda dari defisiensi zink pada anak adalah perlambatan pertumbuhan, kematangan seksual terlambat, kelainan kulit dan rambut menjadi tipis, abnormalitas pada tulang dan sistem imunitas, serta mudah mengalami diare. Defisiensi zink selalu dihubungkan dengan berkurangnya pertumbuhan pada bayi dan anak di negara berkembang (Smolin LA, 1994 dan Morrow FD, 1991 dalam Agustian dkk, 2009). Banyak penelitian mengenai pengaruh suplementasi zink terhadap pertumbuhan bayi dan anak di negara berkembang mendapatkan hasil yang berbeda. Beberapa penelitian mendapatkan hasil, bahwa suplementasi zink selama 6 bulan memberikan dampak yang bermakna terhadap tinggi badan dan berat badan. Sedangkan penelitian lain dengan pemberian Zn selama 6 sampai 12 bulan, tidak memberikan dampak terhadap pertumbuhan (WHO, 1998).

2.5 Kalsium dan Status Gizi TB/U

2.3.1 Pengertian Kalsium dan Bahan Makanan Sumber Kalsium

Kalsium adalah sebuah zat gizi esensial yang berjumlah 2% dari total berat badan, berada pada urutan ke-5 setelah oksigen, karbon, hidrogen, dan nitrogen. Hampir 99% kandungan kalsium dalam tubuh disimpan pada tulang (30 mol), sisanya berada pada gigi (175 mmol), jaringan lunak (175 mmol), dan cairan ekstraseluler (25 mmol). Konsentrasi kalsium total dalam sel sebanding dengan yang berada pada cairan ekstraseluler, tetapi konsentrasi kalsium bebas lebih rendah. Kalsium juga merupakan bagian dari 25% berat kering tulang (Nordin B.E.C., 1997).

Sumber kalsium terbagi menjadi dua, yaitu sumber hewani dan nabati. Sumber kalsium dari hewani terdiri atas ikan, udang, susu, kuning telur, ikan teri, udang rebon, daging sapi dan produk olahan susu (*dairy product*) seperti *yogurt*, keju, dan *es krim*. Namun apabila konsumsi kalsium dari sumber hewani yang berlebih terutama daging sapi dapat menghambat penyerapan kalsium, karena kadar proteinnya tinggi sehingga akan meningkatkan keasaman (pH) darah. Sumber makanan yang mengandung kalsium nabati terdapat di sayuran hijau seperti sawi, bayam, brokoli, daun pepaya, daun singkong, peterseli. Namun, jika sayuran tersebut mengandung asam oksalat dengan jumlah yang tinggi dapat menghambat absorpsi kalsium. Selain itu terdapat juga pada biji-bijian seperti kenari, wijen, dan kacang almond. Kacang-kacangan yang mengandung kalsium adalah kacang kedelai, kacang merah, kacang polong, tempe, dan tahu (Shita & Sulistiyani, 2014; Helmyati dkk, 2014).

Tabel 2.4 Kebutuhan Kalsium untuk Balita berdasar AKG 2013

Usia	Kebutuhan Kalsium (mg)
0 – 6 bulan	200
7 – 11 bulan	250
1 – 3 tahun	650
4 – 6 tahun	1000

Sumber: Depkes RI (2013)

2.3.2 Fungsi Kalsium

Beberapa fungsi kalsium menurut Shita & Sulistiyani (2014) antara lain:

- Kontraksi dan relaksasi otot
- Transmisi impuls saraf
- Pembekuan darah
- Mengatur ekskresi hormon
- Kofaktor enzim
- Penguat struktur tulang
- Mendukung penyimpanan glikogen

2.3.3 Pengaruh Kalsium terhadap Status Gizi TB/U

Menurut hasil studi dari Esfarjani dkk (2013) asupan kalsium pada anak yang *stunting* sedikit lebih rendah dibandingkan dengan anak non *stunting*, sedangkan menurut Stijvenberg (2015) terdapat perbedaan yang signifikan dalam asupan kalsium, fosfor, vitamin D, riboflavin, vitamin B12, dan lemak antara anak-anak yang *stunting* dan tidak *stunting*. Asupan kalsium dan vitamin D yang rendah karena konsumsi susu yang kurang setelah masa penyapihan dapat dimungkinkan menjadi faktor penyebab tingginya angka *stunting*. Kandungan kalsium pada bahan makanan dapat mempengaruhi pertumbuhan linear melalui stimulasinya pada *insulin-like growth factor* (IGF-1). Konsumsi sumber kalsium berupa susu juga memberikan pengaruh positif pada tinggi badan anak pra-sekolah berdasar hasil survey NHANES pada 1999 – 2002 sehingga spekulasi yang muncul adalah konsumsi susu berkaitan dengan timbulnya *stunting* melalui mekanisme *growth promoting factor* yang terdapat pada kalsium, vitamin D, atau keduanya.

2.6 Metode *Dietary Assessment 24-hours Recall*

2.6.1 Prinsip dan Penggunaan

Menurut Fahmida & Dillon (2007), prinsip dan penggunaan dari metode ini adalah:

- a. Metode ini dapat mengukur asupan yang sebenarnya dari individu dengan menggali informasi seluruh makanan dan minuman yang dikonsumsi dalam 1x24 jam.

- b. Jumlah *24-hours Recall* yang dibutuhkan untuk mengestimasi kebiasaan asupan zat gizi individu bergantung pada variasi asupan makanan setiap individu. Jika perlu dilakukan pengulangan, sebaiknya tidak pada hari yang berurutan atau hari-hari besar.
- c. Data asupan makanan dapat digunakan sebagai dasar untuk menyusun program edukasi gizi.
- d. *24-hours Recall* dapat digunakan untuk mengestimasi kebiasaan atau pola makan individu jika dilakukan secara berulang beberapa kali dalam satu tahun di waktu yang berbeda (*multiple 24-hours recall*).

2.6.2 Keunggulan dan Kelemahan *24-hours Recall*

Keunggulan metode *24-hours Recall* menurut Fahmida & Dillon (2007) dan Supariasa (2014):

- a) Pelaksanaannya mudah dan tidak terlalu membebani responden.
- b) Biaya yang dibutuhkan relatif rendah karena tidak memerlukan peralatan yang rumit dan tempat yang luas untuk wawancara.
- c) Pelaksanaannya cepat sehingga dapat mencakup banyak responden.
- d) Tidak memerlukan kemampuan membaca dan menulis sehingga dapat digunakan untuk responden yang buta huruf.
- e) Dapat memberikan gambaran nyata tentang makanan yang dikonsumsi individu sehingga dapat dihitung asupan zat gizi responden dalam sehari dan dapat digunakan untuk mengestimasi *absolute intake*.
- f) Tidak mengubah kebiasaan diet responden.
- g) Lebih objektif dibandingkan metode *dietary history*.
- h) Biasanya digunakan dalam bidang klinik.

Kelemahan metode *24-hours Recall* menurut Fahmida & Dillon (2007) dan Supariasa (2014):

- a) Kesesuaian data yang diperoleh dengan asupan sebenarnya dipengaruhi oleh daya ingat responden, sehingga metode ini kurang sesuai jika dilakukan pada anak usia < 8 tahun (wawancara dapat dilakukan kepada ibu atau pengasuh), lansia, orang yang hilang ingatan atau pelupa.
- b) Dapat terjadi *underestimate* atau *overestimate* asupan individu karena kesalahan dalam memperkirakan ukuran porsi oleh responden. Hal ini dapat terjadi pula karena *flat slope syndrome*, yaitu responden yang gemuk cenderung melaporkan makanan yang dikonsumsi lebih sedikit daripada yang sebenarnya sedangkan responden yang kurus cenderung melaporkan makanan yang dikonsumsi lebih banyak daripada yang sebenarnya.
- c) Memerlukan pewawancara yang terlatih agar dapat secara menggali tepat makanan dan minuman apa saja yang dikonsumsi oleh responden, mengenal cara-cara pengolahan makanan, memahami pola pangan daerah yang akan diteliti, serta harus terampil dalam menggunakan alat bantu URT dan menentukan alat bantu yang sesuai menurut kebiasaan masyarakat.
- d) Tidak menggambarkan asupan sebenarnya dari suatu kelompok jika *recall* yang dilakukan tidak merepresentasikan hari-hari dalam satu minggu.
- e) Proses tanya jawab yang berulang atau berlanjut menimbulkan kelelahan bagi responden dan pewawancara sehingga dapat menimbulkan kesalahan.
- f) Sering terjadi kesalahan oleh pewawancara ketika melakukan konversi dari URT ke satuan berat (gram).

- g) Dapat terjadi kesalahan perhitungan jumlah energi dan zat gizi jika penggunaan saus, bumbu dan minuman tidak ditanyakan dan dicatat oleh pewawancara.
- h) Responden harus diberi motivasi dan penjelasan mengenai tujuan penelitian agar terjalin kerjasama yang baik.
- i) *Recall* sebaiknya tidak dilakukan saat musim panen, hari pasar, akhir pekan, hari raya keagamaan, atau perayaan lainnya karena tidak menggambarkan asupan makan responden yang sebenarnya.
- j) Dapat terjadi kesalahan dalam *coding* bahan makanan karena keterbatasan *database* bahan makanan pada *software* yang digunakan.
- k) Proses *entry* data memerlukan banyak tenaga dan cukup membebani petugas peneliti.