

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Kanker (Ca)

Kanker merupakan penyakit yang timbul akibat pertumbuhan sel secara abnormal (tidak normal/berlebihan) dari sel jaringan tubuh yang mempengaruhi fungsi sebagian atau keseluruhan tubuh dan sifatnya ganas. Kanker yang terjadi pada bayi dan anak berbeda dengan dewasa baik jenis dan dampaknya. Angka kesembuhan dan toleransinya terhadap pengobatan lebih tinggi walaupun ada beberapa organ yang harus dikorbankan utk dibuang misalnya ginjal, mata, tungkai. (Penuntun Diet Anak, tahun 2015).

Dimana sel tersebut berubah menjadi sel kanker. Sel kanker dapat muncul jika mutasi genetik sebagai akibat adanya kerusakan sel dalam tubuh terutama pada DNA sel normal. Kanker merupakan sel yang menduplikasi diri diluar kendali tubuh. Kanker dengan kondisi stadium lanjut banyak menimbulkan komplikasi yang memerlukan perawatan intensif untuk penderitanya. Stadium dalam kanker merupakan penanda untuk memilih alternatif pengobatan yang tepat untuk penyembuhannya (Dewi & Hendrati, 2015).

Kanker merupakan penyakit yang banyak diderita oleh manusia di berbagai belahan dunia. Setiap manusia memiliki resiko menderita kanker karena

pengaruh faktor baik eksternal maupun internal. Berdasarkan data dari *American Cancer Society*, kanker menjadi penyebab kematian kedua dan di prediksi beberapa tahun kedepan akan melampaui penyakit jantung sebagai penyebab kematian utama saat ini (Kurniasari, Harti, & Ariestiningih, tahun 2017).

Kanker pada pasien dengan stadium awal tidak memiliki gejala yang dirasakan pada pasien tersebut. Gejala akan muncul setelah memasuki stadium lanjut saat sel kanker sudah menginvasi jaringan sekitar dan telah menjadi metastase terhadap sel-sel kanker tersebut. Pada stadium lanjut pasien kanker tidak hanya mengalami berbagai masalah fisik, tetapi juga mengalami gangguan seperti gangguan psikososial dan spiritual yang dapat mempengaruhi kualitas hidup pasien juga (Tunas, dkk, tahun 2016).

Jenis kanker pada anak dikelompokkan dalam klompok besar yaitu Leukemia, Getah Bening dan Tumor Padat.

Leukimia merupakan jenis kanker yang sering terjadi pada anak ditandai dengan pucat, demam, lemas, pendarahan yang tidak jelas sebabnya, nyeri tulang, pembengkakan perut, dan kadangkala diikuti dengan pembesaran kelenjar limpa dan getah bening.

Getah Bening ditandai dengan pembesaran dan pembengkakan disekitar kelenjar didaerah leher, ketiak atau selangkangan, usus dengan cepat tanpa diikuti dengan nyeri. Gejala yang ditimbulkan tergantung dari letak pembengkakan dan pembesaran yang terjadi.

Kanker Padat adalah tumor otak, kanker mata (retinoblastma), kanker Ginjal (tumor wills/nephroblastoma) kanker syaraf (neuroblastoma), kanker otot

(rabdomiosarkoma), kanker tulang (osteosarkoma). (Penuntun Diet Anak, tahun 2015).

Masalah gizi kurang atau keadaan malnutrition dan wasting merupakan masalah yang paling sering ditemui pada anak dengan kanker, kisaran insidens antara 6% pada kasus baru dan 50% pada kasus lama khususnya yang sudah masuk dalam stadium IV. Penyebabnya bukan semata-mata karena asupan makanan yang tidak memenuhi kebutuhan energi, protein dan zat gizi lainnya, melainkan merupakan sindroma yang kompleks yaitu gabungan antara faktor fisiologis, metabolik, psikologis dan efek pengobatan. Manifestasinya merupakan kehilangan berat badan progresif yang berkaitan dengan anoreksia hebat, asthenia, anemia dan gangguan imunologik.

Terapi kanker berupa tindakan bedah, kemoterapi, radioterapi, tranpalasi sumsum, tulang (TST). Efek samping TST antara lain Infeksi, diare, mual dan muntah stomatitis, mukosistis, dan meningkatnya kehilangan protein dan zat gizi lainnya disguesia (perubahan dalam pengecap), xerostomia dan konstipasi

B. Penatalaksanaan Diet Pada Kanker Anak

1. Tujuan Diet

- a. Mengatasi efek samping terapi.
- b. Mengoreksi kaheksia.
- c. Mencegah penurunan berat badan, kehilangan protein dan lemak tubuh.
- d. Mencegah infeksi dan sepsis.
- e. Mencukupi kebutuhan zat gizi mikro.

- f. Mengontrol gangguan saluran pencernaan; yang biasanya timbul pada kondisikehilangan berat badan lebih dari 10%.
- g. Memelihara hidrasi.

2. Syarat diet

Syarat Diet untuk pasien kanker anak termuat dalam buku Penuntun Diet Anak (Persagi,2015) adalah:

- a. Energi adekuat. Kebutuhan energi diberikan bervariasi antara 100% dari kebutuhan gizi yang dianjurkan. Pasien dengan kanker sebagian besar menderita gizi kurang (under-weight) dan pendek-(stunted). Penghitungan kebutuhan energi sebaiknya lebih tepat berdasarkan tinggi badan dibanding berat badan. Selain itu perlu memper-hitungkan penambahan energi jika ada demam, infeksi dan stress.
- b. Protein adekuat. Kebutuhan protein berkisar antara 100% - 150 % KGA untuk memperbaiki jaringan yang rusak, memperbaiki sistem kekebalan tubuh, dan mencegah wasting otot. Perhitungan kebutuhan protein dapat dilakukan dengan parameter berat badan ideal yaitu 1.2- 1.5 gram/kg BB pasien dengan pembedahan; 1- 1.2 gram/kg BB dengan radiasi. Kisaran pemberian protein 1-2 gram/kgBB Jika ada gangguan hati atau ginjal kebutuhan protein perlu disesuaikan dan pilih protein dengan nilai biologik tinggi.

- c. Lemak dapat diberikan 25-30 % dari total energi. Sangat dianjurkan jenis lemak rantai sedang (MCT) agar penyerapan lebih baik dan menghindari kejadian diare.
- d. Angka kecukupan zink yang dianjurkan Widya Karya Pangan dan Gizi tahun 1998 untuk Indonesia sebagai berikut : Usia bayi 3-5 mg; usia 1-9 tahun, usia 8-10 mg, usia 10 - >60 tahun dan usia 15 mg (baik pria maupun wanita).
- e. Kebutuhan zat gizi rata – rata adalah : Usia 0- 6 bulan 0,27 mg, Usia 7 - 12 bulan 11 mg, Usia 1- 3 tahun 7 mg, Usia 4 - 8 tahun 10 mg, Usia 9 - 13 tahun 8 mg, Usia 14 - 18 tahun 15 mg (untuk perempuan), Usia 14- 18 tahun 11 mg (laki - laki).
- f. Suplemen vitamin dan mineral diperlukan jika asupannya rendah khususnya vitamin C, vitamin A, vitamin D, mineral seng dan yang lain yang diperlukan mem-percepat penyembuhan setelah operasi atau sebagai antioksidan.
- g. Gunakan bahan makanan yang mengandung fitokimia dan antioksidan seperti buah dan sayur yang berwarna, serta bumbu-bumbu dapur.
- h. Penambahan cairan diperlukan jika ada demam dan tidak ada kontraindikasi.
- i. Jika memungkinkan pemberian makanan per oral, sebaiknya bahan makananyang mempunyai fungsi protektif diberikan sebagai contoh isoflavon pada kedelai, flavonoid pada anggur, kacang-kacangan, biji-bijian, buah dan sayur.
- j. Porsi kecil dan diberikan sering.
- k. Jika ada hiperglikemia, asupan CHO dan asupan sumber energi perlu dikontrol / waspadai.

- l. Batasi natrium 4- 6 gram per hari jika ada edema.
- m. Sajikan makanan dalam bentuk menarik dan suhu yang dapat diterima.
Dalam kondisi tertentu kadang kala makanan dingin lebih disukai.
- n. Jika sedang menjalani kemoterapi sebaiknya hindari makanan yang diawetkan, makanan beragi seperti tempe, tape dan brem serta makanan mentah.
- o. Ubah tekstur dan cairan jika diperlukan misalnya ada disfagia. Makanan enteral atau blender food parsial atau total untuk jangka pendek mungkin diperlukan, khususnya jika asupan secara oral sangat rendah. Beberapa penelitian: menunjukkan pemberian gizi enteral lewat pipa dapat meningkatkan berat badan anak. Akan tetapi pemberian lewat pipa mempunyai komplikasi seperti sinusitis, mem-perburuk kandidiasis oral, ketidakmauan dan ketidakmampuan pengasuh dalam memelihara dan merawat pipa, dan ketidaknyamanan pada anak.

C. Status Gizi

1. Pengertian Status Gizi

Status Gizi adalah cerminan ukuran terpenuhinya kebutuhan gizi yang didapatkan dari asupan dan utilisasi zat gizi. Status Gizi dapat diukur dengan antropometri, analisis biokimia, pemeriksaan klinis dan riwayat gizi (Sunita Almatsier, 2005).

Sedangkan Status Gizi adalah kondisi tubuh yang dihasilkan oleh asupan dan utilisasi zat gizi (Nutrition and Diet Therapy Dictionary 2004) pemeriksaan

klinis, analisis biokimia, pengukuran antropometri serta studi riwayat gizi yang digunakan untuk menentukan status gizi anak.

2. Cara Penilaian Status Gizi

Teknik yang digunakan untuk menilai status gizi ada 2 yaitu penilaian status gizi secara tidak langsung dan langsung.

a. Penilaian status gizi secara tidak langsung

1. Survey konsumsi makanan

Survey konsumsi makanan adalah metode penentuan status gizi secara tidak langsung dengan melihat jumlah dan jenis zat gizi yang dikonsumsi. Pengumpulan data konsumsi makanan dapat memberikan gambaran tentang konsumsi berbagai zat gizi pada masyarakat.

2. Statistik vital

Pengukuran status gizi dengan statistik vital adalah dengan menganalisis data beberapa statistik kesehatan seperti angka kematian berdasarkan umur, angka kesakitan dan kematian akibat penyebab tertentu dan data lain yang berhubungan dengan gizi.

3. Faktor ekologi

Bengoa mengungkapkan bahwa faktor malnutrisi merupakan masalah ekologi sebagai hasil dari interaksi beberapa faktor fisik, biologis dan lingkungan budaya. Jumlah makanan yang tersedia sangat tergantung dari keadaan ekologi seperti iklim, tanah, irigasi dan lain-lain.

b. Penilaian status gizi secara langsung

1. Antropometri

Antropometri berasal dari kata *Anthropos* (tubuh) dan *metros* (ukuran). Secara umum antropometri artinya ukuran tubuh manusia. Ditinjau dari sudut pandang gizi, maka antropometri gizi adalah hubungan dengan berbagai macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkatan umur dan tingkatan gizi. Antropometri secara umum digunakan untuk melihat ketidakseimbangan asupan protein dan energi. Ketidakseimbangan ini terlihat pada pola pertumbuhan fisik dan proporsi jaringan tubuh seperti lemak, otot dan jumlah air dalam tubuh (Supriasa I.D., tahun 2016).

Menurut Sandjaya, 2009 dalam kamus gizi menyatakan bahwa antropometri adalah ilmu yang mempelajari berbagai ukuran tubuh manusia. dalam bidang ilmu gizi, antropometri digunakan untuk menilai status gizi. Parameter yang sering digunakan adalah berat badan menurut umur (BB/U), tinggi badan menurut umur (TB/U), BB/PB atau BB/TB, lingkaran lengan atas (LILA), indeks masa tubuh (IMT).

a) Berat badan menurut umur (BB/U)

Berat badan merupakan salah satu parameter yang memberikan gambaran masalah tubuh. Indeks berat badan menurut umur digunakan sebagai salah satu cara pengukuran status gizi yang menggambarkan status gizi seseorang saat ini (*current nutritional status*). Berat badan umur merefleksikan BB relatif dibandingkan menurut umur anak. Indeks ini digunakan untuk menilai kemungkinan seorang anak dengan berat kurang atau sangat kurang, tapi tidak dapat digunakan untuk mengklarifikasikan anak dengan kelebihan berat atau gemuk sekali. Indeks ini

sangat mudah penggunaannya, namun tidak sesuai digunakan bila tidak digunakan bila tidak diketahui umur anak dengan pasti.

Tinggi badan/panjang badan memberikan gambaran pertumbuhan tulang yang sejalan dengan pertumbuhan umur. Tinggi badan tidak banyak berpengaruh dengan perubahan mendadak, karena tinggi badan merupakan hasil pertumbuhan secara akumulatif semenjak lahir, dan karena itu memberikan gambaran status gizi masa lalu (Merryana, 2012).

b). Panjang Badan atau Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U).

PB/U atau TB/U menggambarkan pertumbuhan tinggi atau panjang badan menurut umurnya. Indeks ini dapat mengidentifikasi anak pendek yang harus dicari penyebabnya. Untuk bayi baru lahir sampai umur 2 tahun digunakan PB sedangkan TB digunakan untuk anak usia 2 tahun sampai dengan 5 tahun dan diukur dalam keadaan berdiri. Bila berbaring nilai PB harus dikurangi (-0,7).

c). Berat badan menurut tinggi badan (BB/TB atau PB/BB)

Berat badan mempunyai hubungan yang linier dengan tinggi badan. Dalam keadaan normal, perkembangan berat badan akan searah dengan pertumbuhan tinggi badan dengan kecepatan tertentu. Indeks BB/TB merupakan indikator yang baik untuk menilai status gizi saat ini (sekarang). Indeks BB/TB merupakan indeks independen terhadap umur. Dan juga indeks ini bermanfaat bila umur anak tidak diketahui. Grafik BB/PB dapat membantu mengidentifikasi anak dengan TB rendah yang rendah yang dapat dikategorikan kurus atau sangat kurus.

d). Indeks masa tubuh (IMT/U)

Berlaku pada umur lebih dari 24 bulan. IMT/U adalah indikator yang bermanfaat untuk skrining, kelebihan berat badan dan kegemukkan. Grafik IMT/U atau grafik BB/PB atau BB/TB cenderung menunjukkan hasil yang sama. IMT merupakan salah satu pengukuran yang sederhana untuk memantau status gizi orang khususnya berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Dapat dilihat didalam tabel dibawah ini untuk menjadi indicator status gizi balita.

2. Klinis

Pemeriksaan klinis adalah metode yang sangat penting untuk menilai status gizi masyarakat. Metode ini di dasari atas perubahan –perubahan yang terjadi yang dihubungkan dengan ketidak cukupan zat gizi.

3. Biokimia

Penilaian status gizi dengan menggunakan biokimia adalah pemeriksaan spesimen yang diuji secara laboratoris yang dilakukan pada berbagai macam jaringan tubuh.

4. Biofisik

Penentuan status gizi secara biofisik adalah metode penentuan status gizi dengan melihat kemampuan fungsi perubahan struktur dari jaringan.

3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi

Menurut Azrul Azwar dalam Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG) VIII tahun 2004, Status gizi seseorang dipengaruhi.

a. Asupan zat gizi

Status gizi dipengaruhi asupan zat gizi makronutrien dan mikronutrien yang seimbang. Angka kecukupan gizi adalah banyaknya zat-zat gizi minimal yang dibutuhkan seseorang untuk mempertahankan status gizi adekuat (Almatsier, 2009).

Survei atau penelitian asupan gizi adalah metode yang digunakan sebagai alat penentuan status gizi individual atau kelompok (Supariasa, 2002). Asupan zat gizi yang dapat dinilai dengan beberapa metode antara lain recall makanan yang dikonsumsi selama 24 jam atau Food Recall 24 jam, berdasarkan pengukuran atau perkiraan berat makanan yang kemudian di catat atau Food record, riwayat pola makan, Food frequency questionnaire / FFQ. Di antara metode tersebut, yang paling sesuai untuk digunakan mengetahui karakter suatu populasi dalam rata-rata asupannya adalah food recall 24 jam. Prinsip dari metode food recall 24 jam, dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi pada periode 24 jam yang lalu.

b. Umur

Faktor umur sangat penting dalam penentuan status gizi. Kesalahan yang terjadi karena kesahalahan ini akan menyebabkan interpretasi status gizi menjadi salah.

c. Jenis Kelamin

Jenis Kelamin sangat penting dalam penentuan status gizi. Jenis kelamin perempuan dan laki-laki berbeda standar status gizi yang ditentukan.

d. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan salah satu aspek yang mempengaruhi tingkat status gizi seseorang. aktivitas fisik didefinisikan sebagai setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh kontraksi otot rangka yang menghasilkan peningkatan pengeluaran energi (ACSM, 2009). Aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur dapat mengurangi risiko terhadap penyakit degeneratif dan memberi efek positif terhadap penyakit seperti kanker, hipertensi, osteoporosis, kelebihan berat badan serta dapat meningkatkan produktivitas kerja (Hutami, 20013).

D. Tingkat Konsumsi Zat Gizi

1. Pengertian Tingkat Konsumsi

a. Tingkat konsumsi Energi

Kebutuhan dasar dari setiap makhluk hidup untuk melakukan berbagai kegiatan yaitu memerlukan energi. Energi diperoleh dari karbohidrat, protein, dan lemak yang berasal dari bahan makanan. Nilai energi ditentukan oleh kandungan karbohidrat, protein, dan lemak (Irianto, 2007).

Kebutuhan energi seseorang menurut FAO/WHO tahun 1985 adalah konsumsi energi berasal dari makanan yang diperlukan untuk menutupi pengeluaran energi seseorang bila mempunyai ukuran dan komposisi tubuh dengan tingkat aktivitas yang sesuai dengan kesehatan jangka panjang dan yang memungkinkan pemeliharaan aktivitas fisik yang dibutuhkan secara sosial dan ekonomi. Kebutuhan energi seseorang ditentukan oleh metabolisme basal, aktivitas fisik, maupun efek makanan (Almatsier,2005).

Angka Metabolisme Basal (AMB) merupakan kebutuhan energi minimal yang dibutuhkan tubuh dalam menjalankan proses yang vital. Faktor-faktor yang mempengaruhi angka metabolisme basal adalah ukuran tubuh, komposisi tubuh, umur, tidur, sekresi endokrin, kehamilan, status gizi, dan suhu lingkungan (Almatsier, 2005).

Manusia membutuhkan energi untuk mempertahankan hidup, menunjang pertumbuhan dan melakukan aktifitas fisik. Konsumsi energi diperoleh dari bahan makanan yang mengandung karbohidrat, lemak, dan protein. Energi dalam tubuh manusia dapat timbul karena adanya pembakaran karbohidrat, protein dan lemak sehingga manusia membutuhkan zat-zat makanan yang cukup untuk memenuhi kecukupan energinya. Energi dibutuhkan tubuh untuk memelihara fungsi dasar tubuh yang disebut metabolisme basal sebesar dari kebutuhan energi total. Kebutuhan energi untuk metabolisme basal dan diperlukan untuk fungsi tubuh seperti mencerna, mengolah dan menyerap makanan dalam alat pencernaan, serta untuk bergerak, berjalan, bekerja dan beraktivitas lainnya. (Sophia R, 2010).

b. Tingkat Konsumsi Protein

Protein merupakan zat gizi penghasil energi yang tidak berperan sebagai sumber energi, tetapi berfungsi untuk mengganti jaringan dan sel tubuh yang rusak. Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, zat pembangunan pengatur. Protein adalah sumber asam amino yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. (Sophia R, 2010).

Protein dapat digunakan sebagai bahan bakar apabila keperluan energi tubuh tidak terpenuhi oleh karbohidrat dan lemak. Berdasarkan tabel Angka Kecukupan Gizi (AKG) Kemenkes RI, standar angka kecukupan protein bagi masyarakat Indonesia adalah sekitar 1-2.5 gram per hari untuk perempuan dan gram per hari untuk laki-laki, sedangkan angka kecukupan protein untuk anak berkisar 1-2.5 gram untuk laki-laki dan perempuan. Sumber sumber protein diperoleh dari bahan makanan yang berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan. Bahan makanan hewani merupakan sumber protein yang baik, dalam jumlah maupun mutunya (Rettha A, 2010).

Protein merupakan molekul makro memiliki rantai-rantai panjang asam amino yang tersusun atas unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), dan nitrogen (N) yang tidak terdapat dalam karbohidrat dan lemak. Selain itu terdapat beberapa asam amino ada yang mengandung unsur fosfor, besi, iodium, dan kobalt. Protein adalah bagian dari semua sel hidup dan merupakan bagian terbesar tubuh sesudah air. Seperlima bagian dari tubuh adalah protein, setengahnya ada di dalam otot, seperlima di dalam tulang dan tulang rawan, sepersepuluh di dalam kulit, dan selebihnya di dalam jaringan lain dan cairan tubuh. Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangaun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh (Almatsier, 2005).

Fungsi protein secara umum antara lain: (a) Pertumbuhan dan pemeliharaan; (b) pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh; (c) mengatur keseimbangan air; (d) mengangkut zat-zat gizi; (e) pembentukan antibodi; (f) memelihara netralitas tubuh; (g) sumber energi: sebagai sumber energi, protein

memiliki nilai seperti karbohidrat, karena menghasilkan 4 kkal/g protein (Almatsier, 2005).

c. Tingkat Konsumsi Zink

Zink (Zn) merupakan zat gizi yang esensial dan telah mendapat perhatian yang cukup besar akhir-akhir ini. Seng berperan untuk bekerjanya lebih dari 70 macam enzim karena peranannya dalam sintesa AND, ARN (keduanya unsur utama genetika), dan protein. Maka defisiensi seng dapat menghambat pembelahan sel, pertumbuhan dan pemulihan jaringan (Olson et.al., dalam Karyadi 1996).

Zink merupakan trace element yang berperan luas pada metabolisme tubuh. Zink berperan aktif dalam seluruh bagian tubuh sebagai konstituen lebih dari 200 metaloenzim yang terlibat dalam metabolisme Karbohidrat, Lemak, Protein serta sintesis dan pemecahan asam nukleat (Sunstead, 1985).

Zink merupakan bagian dari banyak metaloenzim dan bekerja sebagai koenzim pada berbagai sistem enzim. Lebih dari 80 enzim dan protein yang mengandung zink telah ditemukan (Pudjadi, 2001).

Zink termasuk zat gizi mikro yang mutlak dibutuhkan untuk memelihara kehidupan yang optimal, meski dalam jumlah yang sangat kecil. Kelompok yang paling rentan terhadap defisiensi zink adalah anak dalam masa pertumbuhan (Soegih, 1992). Tubuh mengandung 2 – 2,5 gram zink yang tersebar di hampir semua sel. Sebagian besar zink berada di dalam hati, pankreas, ginjal, otot, dan tulang.

Jaringan yang banyak mengandung zink adalah bagian-bagian mata, ADLN-Perpustakaan Universitas Airlangga Skripsi Pengaruh zink sulfat. Dwi Hastuti. Kelenjar prostat, spermatozoa, kulit, rambut dan kuku. Di dalam cairan tubuh, zink terutama merupakan ion intraseluler. Zink di dalam plasma hanya merupakan 0,1% dari seluruh zink di dalam tubuh yang mempunyai masa pergantian yang cepat (Almatsier,2001).

1. Kebutuhan Zink

Kebutuhan zink sangat bervariasi, tergantung pada :

a. Keadaan fisiologis, yang menggambarkan banyaknya zink yang harus diabsorpsi untuk menggantikan pengeluaran endogen, pembentukan jaringan, pertumbuhan, dan sekresi susu, sehingga kebutuhan zink secara fisiologis ini tergantung pada usia dan status fisiologis seseorang.

b. Keadaan patologis, pada kondisi ini kebutuhan zink akan meningkat, seperti infeksi, trauma, dan gangguan absorpsi (Golden, 1992; Sandstron, 1993). ADLN-Perpustakaan Universitas Airlangga Skripsi Pengaruh zink sulfat..... Dwi Hastuti

Angka kecukupan zink yang dianjurkan Widya Karya Pangan dan Gizi tahun 1998 untuk Indonesia sebagai berikut :

1. bayi : 3-5 mg
2. 1-9 tahun : 8-10 mg
3. 10 - >60 tahun : 15 mg (baik pria maupun wanita)

2. Defisiensi Zink

Gejala klinis kekurangan zink terdiri dari pertumbuhan yang terlambat, dermatosis, hipogonadisme, oligospermi, adaptasi gelap yang menurun, gangguan imunitas, rambut rontok, nafsu makan berkurang (Pudjiadi, 2001). ADLN-Perpustakaan Universitas Airlangga Skripsi Pengaruh zinc sulfat..... Dwi Hastuti

Menurut Murbawani 2004, gejala seseorang yang tidak mengkonsumsi bahan makanan yang mengandung zat zink secara adekuat akan cenderung mengalami gangguan pertumbuhan, anemia, dan kelelahan berat. Juga terjadi perubahan pada rambut dan kulit, yakni kulit menjadi kering, keriput, serta rambut mudah rontok. Selain itu, terjadi pula gangguan perkembangan organ seksual, gangguan produksi sperma, infertilitas baik pada wanita maupun pria, berkurangnya ketahanan tubuh sehingga mudah terjadi infeksi, gangguan konsentrasi, dan depresi.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa defisiensi zink berpengaruh terhadap hormone pertumbuhan, rendahnya tingkat Insulin like Growth Factor 1 (1 GF-1), Growth Hormon (GH) Reseptor dan GH Binding Protein RNA seringkali dihubungkan dengan defisiensi zink. Rendahnya sistem regulasi dari hormone pertumbuhan dapat menghambat pertumbuhan linier dan kadang sampai terhenti pertumbuhan berat badan (MC. Nall. AD, dalam Sandstead H 1991).

3. Tanda-tanda kekurangan zink

Adalah gangguan pertumbuhan dan kematangan seksual. Fungsi pencernaan terganggu, karena gangguan fungsi pankreas, gangguan pembentukan kilomikron dan kerusakan permukaan saluran cerna. Di samping itu dapat terjadi diare dan gangguan fungsi kekebalan. Kekurangan seng kronis mengganggu pusat

sistem saraf dan fungsi otak. Karena kekurangan zink mengganggu metabolisme vitamin A, sering terlihat gejala yang terdapat pada kekurangan vitamin A. kekurangan ADLN-Perpustakaan Universitas Airlangga Skripsi Pengaruh zinc sulfat. (Dwi Hastuti).

Zink juga mengganggu fungsi kelenjar tiroid dan laju metabolisme, gangguan nafsu makan, penurunan ketajaman indra rasa serta memperlambat penyembuhan luka (Almatsier, 2001).

4. Peranan Zink

Sebagai salah satu komponen dalam jaringan tubuh, seng termasuk zat gizi mikro yang mutlak dibutuhkan untuk memelihara kehidupan yang optimal, meski dalam jumlah yang sangat kecil.

a. Peranan seng dari segi fisiologis :

- 1) Berperan untuk pertumbuhan dan pembelahan sel.
- 2) Berperan sebagai zat antioksidan, yaitu bersatu dalam ikatan copper atau zinc superoksida dismutase.
- 3) Berperan dalam respon imunitas tubuh, yaitu zat proteksi terhadap adanya racun organik, logam berat, radiasi, dan adanya racun endotoksin yang diproduksi oleh bakteri patogen.

b. Peranan Zink dari segi biokimia :

- 1) Berperan sebagai komponen dari 200 macam enzim berperan dalam pembentukan dan konformasi polisome.
- 2) Berperan sebagai stabilisasi membran sel. ADLN-Perpustakaan Universitas Airlangga Skripsi Pengaruh zinc sulfat... Dwi Hastuti

3) Berperan sebagai ion-bebas ultra-seluler.

4) Berperan dalam jalur metabolisme tubuh.

c. Peranan seng bagi makhluk hidup :

1) Berperan terhadap pertumbuhan dan pembelahan sel, sebab seng berperan pada sintesis dan degradasi karbohidrat, lemak, protein, asam nukleat, dan pembentukan embrio.

2) Berperan terhadap sistem kekebalan tubuh dan merupakan mediator potensial pertahanan tubuh terhadap infeksi.

3) Berperan dalam berbagai fungsi organ. Misalnya, kebutuhan penglihatan yang merupakan interaksi metabolisme antara zink dan vitamin A.

4) Berperan dalam metabolisme tulang. (Soegih, 1992).

5) Interaksi Antara Seng Dan Gizi Buruk

Konsentrasi seng serum pada manusia menurun jika sedang menderita infeksi seperti disentri, demam tifoid, tuberculosis. Sebaiknya konsentrasi seng serum yang rendah berakibat menurunnya daya tahan tubuh, hingga keadaan kekurangan seng memudahkan timbulnya berbagai macam infeksi. Diperkirakan bahwa kekurangan seng merupakan salah satu faktor hingga hampir semua penderita KEP-berat disertai infeksi (Pudjiadi, 2001). ADLN-Perpustakaan Universitas Airlangga Skripsi Pengaruh zink sulfat (Dwi Hastuti).

6) Interaksi Antara Seng Dan Tumbuh Kembang

Sejak janin sampai masa akhir pertumbuhan sekitar 18 tahun, peran seng dalam tumbuh kembang anak terutama terkait dengan peranannya pada proses metabolisme, yaitu peranan seng sebagai komponen metaloenzim, konformasi

polymerase, dan berbagai fungsi sebagai ion bebas pada stabilitas membran. Beberapa peran ini yang terpenting adalah peranan seng sebagai komponen metalloenzim (Prasad, 1977).

Disamping itu peranan seng pada pertumbuhan anak dapat ditunjukkan dengan terjadinya hambatan pertumbuhan, sampai gagal tumbuh sebagai salah satu akibat dari anoreksia.

Keadaan anoreksia ini penyebab terjadinya kekurangan asupan gizi baik macronutrient maupun micronutrient kedalam tubuh, dan juga dapat menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme seluler (Weugard E, 1980). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa defisiensi seng berpengaruh terhadap hormone pertumbuhan, rendahnya tingkat Insulin like Growth Factor 1 (IGF-1), Growth Hormon (GH) Reseptor dan GH Binding Protein RNA seringkali dihubungkan dengan defisiensi seng. Rendahnya sistem regulasi dari hormone pertumbuhan dapat menghambat pertumbuhan linier dan kadang sampai terhenti pertumbuhan berat badan (McNall, AD dalam Sandstead H 1991). ADLN-Perpustakaan Universitas Airlangga Skripsi Pengaruh zinc sulfat.

d. Tingkat Konsumsi Zat Besi

Besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia (Atmatsier, 2004) Pada konsentrasi oksigen tinggi. Umumnya besi dalam bentuk ferri karena terikat hemoglobin sedangkan pada proses transport transmembrane, deposisi dalam bentuk feritin dan sintesis heme, besi dalam bentuk ferro (Wood et al, 2006). Jumlah zat besi dalam tubuh bervariasi menurut umur, jenis kelamin, status gizi dan jumlah cadangan zat besi. Semua cadangan zat

besi dalam tubuh terdapat dalam bentuk terkombinasi dengan protein sehingga mampu menerima atau melepaskan oksigen atau karbondioksida (Muctadi, 2009). Dalam tubuh, besi diperlukan untuk pembentukkan kompleks besi sulfur dan heme.

Kompleks besi sulfur diperlukan dan kompleks enzim yang berperan dalam metabolisme energi. Heme tersusun atas cincin porfirin dengan atom besi disentral cincin yang berperan mengangkut oksigen pada hemoglobin dalam eritrosit dan myoglobin dalam otot (Woord et al, 2006 :Gallagher, 2008).

Zat besi memiliki banyak fungsi tubuh, diantaranya untuk metabolisme energi, regulasi genetik, diferensiasi dan pertumbuhan sel, transport dan pengikat oksigen, reaksi enzim, sintesis neurotransmitter dan protein (Alton, 2005) Besi dalam makanan terdapat dalam dua bentuk, yaitu:

1. Besi heme, terdapat dalam daging dan ikan, memiliki tingkat absorpsi dan bioavailabilitas yang tinggi karena penyerapannya tidak dihambat oleh bahan penghambat.
2. Besi non heme terdapat dalam tumbuh – tumbuhan, dimana absorpsinya dipengaruhi oleh bahan pemicu dan penghambat sehingga bioavailabilitasnya rendah (Bakta et al, 2007) lebih dari 80% besi dalam diet berasal dari besi dari non heme. Bentuk ini terdapat dalam 60% produk hewani dan 100% dari produk nabati (Sastra et al, 2005).

Bahan yang menghambat atau menurunkan absorpsi besi antara lain phytate, kalsium, tannin dan serat (fiber), sedangkan asam askorbat (vitamin c), daging, ikan dan makanan laut dapat meningkatkan atau membantu absorpsi besi.

Konsumsi buah – buahan yang mengandung vitamin C sangat berperan dalam absorbs zat besi non heme hingga empat kali lipat.

Asupan zat besi merupakan jumlah asupan zat besi heme dan non heme yang dikonsumsi dari makanan dan minuman. Untuk menentukan kriteria jumlah asupan makanan anak, diperlukan pengukuran konsumsi makanan menggunakan metode kualitatif, yaitu Food Frequency Questionnaire untuk mengetahui frekuensi konsumsi sejumlah makanan selama periode tertentu (Supriasa, 2002).

Penilaian Asupan besi dibuat menjadi 2 golongan (Gibson, 2005) :

2. Normal : bila asupan zat besi perhari $> 70\%$ AKG
3. Defisit : bila asupan zat besi perhari $< 70\%$ AKG (Skala nominal)
4. Kebutuhan zat gizi rata – rata adalah :
 - a. Usia 0- 6 bulan 0,27 mg
 - b. Usia 7 - 12 bulan 11 mg
 - c. Usia 1- 3 tahun 7 mg
 - d. Usia 4 - 8 tahun 10 mg
 - e. Usia 9 - 13 tahun 8 mg
 - f. Usia 14 - 18 tahun 15 mg (untuk perempuan)
 - g. Usia 14- 18 tahun 11 mg (laki - laki)

2. Metode Pengukuran Tingkat Konsumsi Energi, Protein, Zink dan Zat Besi

Pengukuran konsumsi makanan adalah salah satu metode pengukuran status gizi secara tidak langsung dengan cara mengukur kualitas dan kuantitas

makanan yang dikonsumsi baik tingkat individu, rumah tangga, dan masyarakat. Hasil pengukuran makanan ini sangat berguna untuk intervensi program gizi seperti pendidikan gizi dan pedoman makanan (Supriasa, 2016).

Berdasarkan jenis data yang diperoleh, maka pengukuran konsumsi makanan menghasilkan dua jenis data konsumsi, yaitu bersifat kualitatif dan kuantitatif.

a. Metode Kualitatif

Metode yang bersifat kualitatif biasanya untuk mengetahui frekuensi makan, frekuensi konsumsi menurut jenis bahan makanan dan menggali informasi tentang kebiasaan makan (food habit) serta cara-cara memperoleh bahan makanan tersebut. Metode-metode pengukuran konsumsi makanan bersifat kualitatif antara lain (Supriasa dkk, 2016).

1) Metode Frekuensi Makanan (Food Frequency)

Metode frekuensi makanan adalah untuk memperoleh data tentang frekuensi konsumsi sejumlah bahan makanan atau makanan jadi selama periode tertentu seperti hari, minggu, bulan, tahun. Selain itu dengan metode Frekuensi Makanan dapat memperoleh gambaran pola konsumsi bahan makanan secara kualitatif, tetapi karena periode pengamatannya zat gizi, maka cara ini paling sering digunakan dalam penelitian.

Terdapat dua bentuk metode frekuensi makanan, yaitu metode FFQ kualitatif dan metode FFQ semi kuantitatif antara lain :

2) Metode Frekuensi Makanan Kualitatif

Metode ini disebut dengan FFQ, panduan untuk melakukan wawancara FFQ adalah dengan menggunakan format isian (kuisisioner). Kuisisioner memuat daftar sejumlah makanan atau bahan makanan dan frekuensi yang sering dikonsumsi oleh responden. Jenis makanan yang dicantumkan dalam format adalah yang sering dikonsumsi oleh sebagian besar orang.

3) Metode Frekuensi Makanan Semi Kuantitatif.

Metode ini disebut juga dengan SQ-FFQ (Semi Quantitative Food Frequency) atau sering disingkat SFFQ adalah metode untuk mengetahui gambaran atau kebiasaan asupan gizi individu pada kurun waktu tertentu. Metode SFFQ sama dengan metode FFQ dalam hal format maupun cara melakukan wawancara. Pembedaanya adalah responden dinyatakan juga tentang rata-rata besaran atau ukuran setiap kali makan. Ukuran makanan yang dikonsumsi setiap kali makan dapat dalam bentuk berat atau ukuran rumah tangga(URT) atau dalam sebutan kecil (small atau S), sedang (medium atau M), dan besar (large atau L).

Dengan demikian, dapat diketahui rata-rata berat makanan dalam sehari sehingga dapat dihitung asupan zat gizi per hari. Kelebihan metode ini adalah dapat memperoleh gambaran asupan zat gizi per hari karena setiap kali makan dapat diperkirakan berat atau URT, serta asupan zat gizi yang diperoleh merupakan asupan gizi yang merupakan kebiasaan dalam satu bulan terakhir (Supriasa dkk, 2016).

4) Metode Dietary History

Metode ini bersifat kualitatif karena memberikan gambaran pola konsumsi berdasarkan pengamatan dalam waktu yang cukup lama(bisa 1

minggu,1 bulan,1 tahun). Menurut Supriasa (2016) menyatakan bahwa metode ini terdiri dari 3 komponen.

Komponen pertama adalah wawancara (termasuk recall 24 jam) yang mengumpulkan data tentang apa saja yang dimakan responden selama 24 jam terakhir, komponen kedua adalah tentang frequency penggunaan dari sejumlah bahan makanan dengan memberikan daftar (check list) yang sudah disiapkan, untuk mengecek kebenaran dari recall 24 jam, komponen ketiga adalah pencatatan konsumsi selama 2-3 hari sebagai cek ulang.

5) Metode Pendaftaran Makan (Food List)

Metode pendaftaran ini dilakukan dengan menanyakan dan mencatat seluruh bahan makanan yang digunakan keluarga selama periode survey dilakukan biasanya 1-7 hari. Pencatatan dilakukan berdasarkan jumlah bahan makanan yang dibeli harga dan nilai pembelianya, termasuk makanan yang dimakan yang dibeli, harga dan nilai pembelianya termasuk makanan yang dimakan anggota keluarganya di luar rumah. Metode ini tidak memperhitungkan bahan makanan yang terbuang, rusak atau diberikan pada binatang peliharaan.

b. Metode Kuantitatif

Metode secara kuantitatif dimaksud untuk mengetahui jumlah makanan yang dikonsumsi sehingga dapat dihitung konsumsi zat gizi dengan menggunakan daftar komposisi bahan makanan (DKBM) atau daftar yang diperlukan seperti daftar URT (Ukuran Rumah Tangga), daftar konversi mentah masak (DKMM)

dan daftar penyerapan minyak. Metode-metode untuk pengukuran konsumsi secara kuantitatif antara lain (Supariasa dkk, 2016) :

1) Metode Recall 24 jam

Metode recall 24 jam, dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi pada periode 24 jam yang lalu. Dalam metode ini, responden ibu, atau pengasuh (bila anak masih kecil) diminta untuk menceritakan semua yang di makan dan diminum selama 24 jam yang lalu (kemarin) biasanya dimulai dari ia bangun pagi kemarin sampai dia ia istirahat tidur malam harinya, atau dapat juga dimulai dari waktu saat dilakukan wawancara mundur kebelakang sampai 24 jam penuh.

Apabila pengukuran hanya dilakukan 1 kali (1 x 24 jam) maka data yang diperoleh kurang representatif untuk menggambarkan kebiasaan makanan individu. Oleh karena itu, recall 24 jam sebaiknya dilakukan berulang-ulang dan harinya tidak berturut – turut. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa minimal 2 kali recall 24 jam tanpa berturut – turut, dapat menghasilkan gambaran asupan zat gizi lebih optimal dan memberikan variasi yang lebih besar tentang intake harian individu (Sanjur & Radriquez, 1997).

Langkah – langkah pelaksanaan Metode Recall 24 Jam.

- a) Membuat daftar ringkas hidangan atau makanan yang dikonsumsi sehari sebelumnya (quick list), daftar hidangan tidak harus berurutan, hidangan yang sama ditulis satu kali.
- b) Mereview kembali kelengkapan quick list bersama responden agar tidak ada hidangan atau makanan yang terlewat atau lupa disebutkan oleh responden.

- c) Gali hidangan yang dikonsumsi dikaitkan dengan waktu makan atau aktivitas.
- d) Tanyakan rincian hidangan menurut jenis bahan makanan, jumlah, berat dan sumber perolehannya untuk semua hidangan atau makanan yang dikonsumsi responden sehari kemarin.
- e) Mereview kembali semua jawaban untuk menghindari kemungkinan masih ada makanan dikonsumsi tetapi terlupakan.

Metode recall 24 jam ini mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan sebagai berikut :

- a) Kelebihan metode recall 24 jam :

Mudah melaksanakannya serta tidak terlalu membebani responden biaya relatif murah, karena tidak memerlukan peralatan khusus dan tempat yang luas untuk wawancara cepat, sehingga dapat mencakup banyak responden.

Dapat memberikan gambaran nyata yang benar – benar dikonsumsi individu sehingga dapat dihitung intake zat gizi sehari.

- b) Kekurangan metode recall 24 jam :

Tidak dapat menggambarkan asupan makanan sehari-hari, bila hanya dilakukan recall satu hari.

Ketepatannya sangat tergantung pada daya ingat responden. Oleh karena itu responden harus mempunyai daya ingat yang baik, sehingga metode ini tidak cocok dilakukan pada anak usia 7 tahun, orang tua berusia di atas 70 tahun dan orang yang hilang ingatan atau orang yang pelupa.

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).

Mebutuhkan tenaga atau petugas yang terlatih dan terampil dalam menggunakan alat – alat bantu URT dan ketepatan alat bantu yang dipakai menurut kebiasaan masyarakat

Responden harus diberi motivasi dan penjelasan tentang tujuan dari penelitian. (Supariasa dkk, 2016).

2) Perkiraan Makanan (estimated food records)

Metode ini disebut juga "food record" yang digunakan untuk mencatat jumlah yang dikonsumsi. Pada metode ini responden diminta untuk mencatat semua yang ia makan dan minum setiap hari sebelum makan dalam ukuran rumah tangga (URT) atau menimbang dalam ukuran berat (gram) dalam periode tertentu (2-4 hari berturut turut) termasuk cara persiapan dan pengolahan makanan tersebut. Metode ini dapat memberikan informasi konsumsi yang mendekati sebenarnya tentang jumlah energy dan zat gizi yang dikonsumsi oleh individu.

3) Penimbangan makanan (*food weighing*)

Metode penimbangan makanan, responden atau petugas menimbang dan mencatat seluruh makanan yang dikonsumsi selama 1 hari. Penimbangan makanan ini biasanya berlangsung beberapa hari tergantung dari tujuan, dana penelitian dan tenaga yang tersedia. Hal yang perlu di perhatikan bila terdapat

sisanya makanan setelah makan maka perlu juga timbangan sisa tersebut untuk mengetahui jumlah sesungguhnya makanan yang dikonsumsi.

a. Metode food account

Pencatatan dilakukan dengan cara keluarga mencatat setiap hari semua makanan yang dibeli, diterima dari orang lain maupun dari produksi sendiri. Cara ini tidak memperhitungkan makanan cadangan yang ada di rumah tangga dan juga tidak memperhatikan makanan dan minuman yang dikonsumsi di luar rumah dan rusak, terbuang/tersisa atau diberi kepada hewan peliharaan.

b. Metode inventaris (inventory method)

Metode ini sering disebut dengan log book method. Prinsipnya dengan cara menghitung/mengukur semua persediaan makanan di rumah tangga (berat dan jenisnya) mulai dari awal sampai akhir survei. Semua makanan yang diterima, dibeli dan diproduksi sendiri dicatat dan dihitung setiap hari selama periode pengumpulan data (biasanya sekitar satu minggu). Pencatatan dapat dilakukan oleh petugas atau responden yang sudah mampu dan sudah dilatih.

c. Metode Pencatatan (household food record)

Dilakukan setidaknya dalam periode satu minggu oleh responden sendiri. Dilakukan dengan menimbang atau mengukur dengan URT seluruh makanan yang ada di rumah. Metode ini dianjurkan untuk tempat/daerah dimana tidak banyak variasi pangan bahan makanan keluarga dan masyarakat tidak bisa membaca dan memahami.