

GIZI SEIMBANG



Prof. Dr. Ir. Ali Khomsan dilahirkan di Ambarawa pada tanggal 2 Februari 1960. Serelah lulus dari Fakultas Peternakan IPB (1983), penulis bekerja sebagai dosen di Departemen Gizi Masyarakat IPB. Pada tahun 1987 penulis memperoleh gelar Magister Sains dari Program Studi Ilmu Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Pascasarjana IPB. Penulis melanjutkan studi di Iowa State University – AS untuk program doktor bidang ilmu *Home Economics Education* (1991).



Alya Firdausi, S.Gz dilahirkan di Kuningan Jawa Barat pada tanggal 02 Juni 2000. Penulis lulus dari Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB University pada Tahun 2022. Setelah lulus, penulis ikut serta sebagai enumerator penelitian yang mendapatkan hibah dari The Neys-van Hoogstraten Foundation (The Netherlands) dan Nestle Foundation (Switzerland).



Puspita Dewi, S.Gz dilahirkan di Pare-Pare pada tanggal 23 September 1997. Penulis lulus dari Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin pada tahun 2019. Saat ini penulis sedang melanjutkan studi untuk memperoleh gelar Magister di Program Studi Ilmu Gizi, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.



Dwikani Oklita Anggiruling, S.Gz., M.Si dilahirkan di Sukabumi pada tanggal 12 Desember 1995. Penulis menempuh kuliah Sarjana di Departemen Gizi Masyarakat Institut Pertanian Bogor (IPB). Penulis memperoleh gelar Magister Sains dari Program Studi Ilmu Gizi IPB (2019) Saat ini penulis bekerja sebagai Dosen di STIKes Bogor Husada.



Ummi Khuzaimah, S.Gz., M.Si dilahirkan di Bima, Nusa Tenggara Barat pada tanggal 3 Mei 1994. Penulis menempuh kuliah Sarjana di Departemen Gizi Masyarakat Institut Pertanian Bogor (IPB). Penulis kemudian lulus Studi Magister di IPB dan saat bekerja sebagai dosen di Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman.



Desiana Firdaus M.Gz. dilahirkan di Ngawi Jawa Timur pada tanggal 9 Desember 1995. Pendidikan Sarjana ditempuh di S-1 Ilmu Gizi Universitas Brawijaya (2013) kemudian melanjutkan pendidikan Magister di Institut Pertanian Bogor dan lulus pada tahun 2020.



PT Penerbit IPB Press

Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128
Telp. 0251-8355 158 E-mail: ipbpress@apps.ipb.ac.id

[f](#) [t](#) [i](#) [y](#) [w](#) [h](#) [v](#) [t](#) [p](#) [e](#) [n](#) [e](#) [r](#) [i](#) [t](#) [i](#) [p](#) [b](#) [p](#) [r](#) [e](#) [s](#) [s](#) [i](#) [o](#) [f](#) [i](#) [c](#) [i](#) [a](#) [l](#) [i](#) [p](#) [b](#) [p](#) [r](#) [e](#) [s](#) [s](#) [c](#) [o](#) [m](#)



GIZI
SEIMBANG

GIZI SEIMBANG



Ali Khomsan | Alya Firdausi | Puspita Dewi
Dwikani Oklita | Ummi Khuzaimah
Desiana Firdaus

GIZI SEIMBANG



GIZI SEIMBANG

Ali Khomsan | Alya Firdausi | Puspita Dewi
Dwikani Oklita | Ummi Khuzaimah
Desiana Firdaus



Penerbit IPB Press
Jalan Taman Kencana, No. 3
Kota Bogor - Indonesia

C.01/05.2023

Judul Buku:

Gizi Seimbang

Penulis:

Ali Khomsan
Alya Firdausi
Puspita Dewi
Dwikani Oklita
Ummi Khuzaimah
Desiana Firdaus

Penyunting Bahasa:

Tania Panandita

Desain Sampul & Penata Isi:

Muhamar Alwedi

Jumlah Halaman:

90 + 10 hal romawi

Edisi/Cetakan:

Cetakan 1, Agustus 2023

Diterbitkan dan dicetak oleh:

PT Penerbit IPB Press

Anggota IKAPI

Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: ipbpress@apps.ipb.ac.id

www.ipbpress.com

ISBN: 978-623-467-xxx-x

© 2023, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Pangan dan gizi merupakan komponen penting dalam pembentukan kualitas sumberdaya manusia. Perbaikan di bidang pangan dan gizi akan berdampak positif dalam kehidupan berkeluarga, berbangsa, dan bernegara. Pangan adalah esensial untuk menjaga kelangsungan hidup manusia, dan pangan yang dikonsumsi masyarakat harus mengandung cukup gizi seimbang sebagai prasyarat untuk mewujudkan kesehatan.

Pepatah mengatakan *you are what you eat*. Makanan menentukan kualitas hidup anda. Bangsa-bangsa yang sehat dan berumur panjang seperti Jepang dan Korea umumnya menerapkan pola pangan sehat dalam kehidupan masyarakatnya.

Indonesia adalah negara dengan penduduk miskin sangat banyak, masalah gizi akan senantiasa mengintip kelengahan kita. Keteledoran dalam pembangunan gizi akan mengakibatkan munculnya *the lost generation* 20 tahun yang akan datang. Lahirnya generasi bodoh karena kurang gizi akan mengakibatkan bangsa ini tetap berkubang dalam kemiskinan. Kurang pangan yang dialami anak-anak Indonesia dan memicu gizi kurang/gizi buruk adalah potret ketidaktahanan pangan dan gizi.

Buku ini akan memberikan wawasan penting tentang peranan gizi seimbang dalam meningkatkan status gizi dan status kesehatan.

September, 2023

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II KONSEP DASAR ZAT GIZI.....	5
2.1 Karbohidrat.....	5
2.2 Protein	10
2.3 Lemak.....	13
2.4 Vitamin.....	17
2.5 Mineral.....	21
BAB III GIZI SEIMBANG	39
3.1 Problem Konsumsi Pangan.....	39
3.2 Kecukupan Gizi.....	48
3.3 Definisi Gizi Seimbang.....	53
3.4 Pedoman Gizi Seimbang	54
BAB IV MASALAH GIZI DAN UPAYA PENCEGAHANNYA.....	61
4.1 Masalah Kekurangan dan Kelebihan Gizi di Indonesia.....	61
4.2 Dampak Kekurangan dan Kelebihan Zat Gizi.....	65
4.3 Faktor Penyebab Masalah Gizi	67
4.4 Upaya Pencegahan Penyebab Masalah Gizi.....	75
DAFTAR PUSTAKA	81
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Pedoman gizi seimbang	54
Gambar 4.1. Keterkaitan antar kekurangan & kelebihan gizi antar-generasi serta dampak transisi gizi.....	67
Gambar 4.2. Penyebab Masalah Gizi	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Angka Kecukupan Energi, Protein, Lemak, Karbohidrat, Serat, dan Air yang dianjurkan (per orang per hari).....	49
Tabel 2. Kategori status gizi berdasarkan Indeks massa Tubuh	64
Tabel 3. Kategori status gizi anak berdasarkan Indeks antropometri	64

BAB I

PENDAHULUAN

Pangan adalah kebutuhan dasar bagi manusia yang harus dipenuhi, pengabaian hak atas pangan dapat dikategorikan pelanggaran HAM. Oleh sebab itu, negara wajib menyediakan pangan bagi rakyatnya dengan harga terjangkau sehingga tujuan akhir berupa terbentuknya masyarakat yang sehat dapat terwujud.

Diversifikasi (penganekaragaman) konsumsi pangan merupakan ruh dari implementasi gizi seimbang. Ada empat pilar gizi seimbang yaitu: mengonsumsi aneka ragam makanan, membiasakan perilaku hidup bersih, melakukan aktivitas fisik, dan mempertahankan berat badan normal.

Dalam hal diversifikasi konsumsi pangan pokok, bangsa Indonesia dikenal sebagai konsumen beras. Becermin pada negara-negara lain yang juga merupakan konsumen beras, maka kita harus menyadari bahwa mungkin kita menjadi bangsa pemakan nasi tertinggi di dunia. Bangsa Jepang adalah pemakan nasi seperti halnya kita, namun mereka hanya mengonsumsi beras sekitar 50 kg/kapita/tahun, sementara rakyat kita makan beras sekitar 80 kg/kapita/tahun.

Orang-orang dengan tingkat ekonomi tinggi dapat mengurangi konsumsi beras dan mereka mampu menggeser pola konsumsi pangannya ke arah nonberas. Sarapan tidak lagi harus dengan nasi tetapi diganti dengan sereal. Mereka juga mengonsumsi lauk pauk hewani yang lebih tinggi dan mampu menekan konsumsi beras. Mereka makan buah lebih banyak yang membuat perut kenyang tanpa harus makan nasi.

Selama ini masyarakat memandang beras dengan citra superior sehingga preferensi terhadap beras jauh mengungguli preferensi akan jagung, singkong, sagu dsb. Selain itu, ketersediaan beras sepanjang waktu di berbagai wilayah ternyata lebih baik dibandingkan ketersediaan komoditas pangan lainnya. Teknologi pengolahan beras menjadi nasi sangat simpel, dan menghasilkan cita rasa netral yang tidak membosankan.

Semangat berdiversifikasi konsumsi pangan harus selalu disuarakan agar masyarakat mengonsumsi pangan sumber karbohidrat tidak sebatas pada nasi, dan disertai makanan pendukung lainnya untuk memenuhi kecukupan protein, vitamin dan mineral. Keberagaman konsumsi pangan telah masuk dalam Pedoman Gizi Seimbang yang dicanangkan sejak tahun 1996 oleh Departemen Kesehatan. Oleh sebab itu, yang harus dilakukan oleh semua *stakeholders* adalah perlunya mensosialisasikan pentingnya diversifikasi pangan secara terus-menerus.

Menata pola konsumsi pangan masyarakat menuju gizi seimbang dapat dilakukan melalui pendidikan. Kurikulum di PAUD (Pendidikan Anak Usia Dini), TK, SD dan seterusnya harus menekankan tentang diversifikasi sebagai pangkal hidup sehat. Dengan demikian, pola konsumsi pangan beragam dapat terinternalisasi dalam benak setiap anak Indonesia, dan ketika mereka dewasa kelak akan makin mudah bagi seluruh lapisan masyarakat untuk memenuhi kecukupan gizinya bersumber pada aneka ragam pangan.

Pernah ada program *One Day No Rice*. Dalam satu minggu dipilih satu hari tertentu, pada hari tersebut seluruh masyarakat dihimbau untuk tidak makan nasi. Kantin-kantin di perkantoran menjual pangan pokok nonberas agar para pegawainya di siang hari tetap makan namun tanpa nasi. Dampak kebijakan semacam ini akan cukup signifikan bila program *One Day No Rice* digaungkan ke seluruh kabupaten/kota di seluruh Indonesia.

Pola konsumsi pangan yang bermutu gizi seimbang mensyaratkan perlunya diversifikasi pangan dalam menu sehari-hari. Pangan yang beranekaragam sangat penting karena tidak ada satu jenis panganpun yang dapat menyediakan gizi bagi seseorang secara lengkap. Dengan

konsumsi yang beranekaragam maka kekurangan zat gizi dari satu jenis pangan akan dilengkapi oleh gizi dari pangan lainnya. Pada sisi lain, kesadaran akan pentingnya konsumsi pangan beranekaragam menyebabkan ketergantungan terhadap satu jenis pangan dapat dicegah sehingga akan memantapkan ketahanan pangan rumah tangga.

Pangan dan gizi merupakan komponen penting dalam pembentukan kualitas sumberdaya manusia. Perbaikan di bidang pangan dan gizi akan berdampak positif dalam kehidupan berkeluarga, berbangsa, dan bernegara. Pangan adalah esensial untuk menjaga kelangsungan hidup manusia, dan pangan yang dikonsumsi masyarakat harus mengandung cukup gizi seimbang sebagai prasyarat untuk mewujudkan kesehatan.

Salah satu faktor penting yang memengaruhi konsumsi pangan adalah kebiasaan pangan. Kebiasaan pangan merupakan cara individu memilih makanannya dan kemudian mengonsumsinya sebagai respon terhadap kebutuhan fisiologi, psikologi, sosial, dan budaya. Ragam kebiasaan makan di kalangan bangsa Indonesia tidak terlepas dari perbedaan sosial dan budayanya. Etnis Madura dulu dikenal sebagai pemakan jagung, orang Maluku mengonsumsi sagu, orang Papua menyukai ubi jalar, sebagian penduduk Jawa ada yang makan tiwul, dan sebagian besar bangsa Indonesia mengonsumsi nasi.

Terdapat hubungan erat antara faktor budaya dan kebiasaan makan. Menurut den Hartog dan Van Staveren (2006), pangan selain untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan gizi, juga berperan dalam konteks budaya, religi, dan bahkan magis. Preferensi seseorang akan pangan bisa berbeda antar suku atau antar etnis dalam suatu bangsa. Konsumsi pangan, sesungguhnya juga dipengaruhi aspek ketersediaan, daya beli masyarakat, dan pengetahuan gizi yang mengonsumsinya.

Indonesia adalah negara yang subur dan makmur. Dalam hal keanekaragaman hayati, negara kita berada di posisi ke-3 yang menunjukkan bahwa Indonesia berpotensi menyediakan beragam jenis pangan pokok, lauk pauk, sayuran, dan buah agar rakyatnya hidup sehat.

Di Indonesia dapat dijumpai 77 jenis pangan sumber karbohidrat, 389 jenis buah-buahan, 75 jenis pangan sumber protein, 228 jenis sayuran, 26 jenis kacang-kacangan, dan 110 jenis bumbu dan rempah.

Mewujudkan konsumsi pangan bergizi seimbang akan semakin mudah apabila kondisi alam mendukung dihasilkannya beragam jenis pangan baik yang tumbuh di daratan atau tersedia di perairan. Namun persoalan pelik yang terkadang menjadi kendala adalah menyangkut daya beli masyarakat. Oleh karena itu, berbagai program dan upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat akan semakin memperbaiki daya beli sehingga konsumsi beragam pangan bergizi seimbang dapat terwujud. Tingkat ekonomi masyarakat yang membaik akan memudahkan bangsa Indonesia menjadi bangsa yang sehat dan terhindar dari berbagai masalah gizi.

BAB II

KONSEP DASAR ZAT GIZI

2.1 Karbohidrat

2.1.1. Definisi

Berdasarkan asal kata, hidrat karbon merupakan asal kata karbohidrat atau disebut hidrat arang atau sakarida yang memiliki arti gula. Karbohidrat dapat didefinisikan sebagai sekelompok zat yang memiliki sifat fisik berdasarkan kimiawi yang dapat memberikan manfaat kesehatan. Karbohidrat merupakan senyawa organik yang disebut zat gizi dan digunakan untuk pembentuk energi yang terdiri dari atom karbon, hidrogen dan oksigen (Cummings & Stephen 2007; Adi 2017).

Karbohidrat merupakan zat gizi yang dibutuhkan dengan jumlah yang besar oleh manusia untuk menghasilkan energi atau tenaga. Pemenuhan kebutuhan karbohidrat dapat diperoleh dari makanan pokok (Siregar 2014; Fitriani *et al.* 2020).

2.1.2. Fungsi

Karbohidrat berfungsi dalam membentuk struktur sel, struktur penunjang makanan, serta komponen asam nukleat. Karbohidrat juga berfungsi untuk menghasilkan energi, memberikan rasa manis pada makanan, menghemat protein, berperan dalam metabolisme lemak, dan pengeluaran feses (Siregar 2014; Sinaga *et al.* 2012). Karbohidrat merupakan bagian penting dalam asupan gizi manusia. Karbohidrat dapat diperoleh dari biji-bijian, buah-buahan, makanan pokok dan sayur-sayuran. Karbohidrat yang diperoleh atau dikonsumsi dari berbagai sumber

memiliki fungsi menyediakan energi bagi tubuh terutama glukosa. Ketika kondisi seseorang kelaparan, makanan yang mengandung karbohidrat menjadi pilihan karena cenderung cepat menyuplai energi yang kemudian mengatasi rasa lapar. Karbohidrat dioksidasi untuk memenuhi kebutuhan energi. Selain memiliki fungsi pada manusia, karbohidrat juga memiliki fungsi yang penting pada hewan dan tumbuhan. Namun, konsumsi karbohidrat yang berlebihan memiliki risiko mengalami masalah kesehatan (Adi 2017; Gair & Molnar 2013).

Menurut Adi (2017) karbohidrat memiliki fungsi dalam metabolisme tubuh seperti menghasilkan energi, mencegah oksidasi lemak, protein *sparer*, sumber energi untuk otak dan saraf, penyimpanan glikogen, pengatur gerak usus. Selain itu karbohidrat juga dapat berperan dalam memberikan cita rasa seperti rasa manis, aroma khas dan pelembut tekstur.

2.1.3. Jenis

Karbohidrat dapat dibedakan berdasarkan senyawa kimianya atau struktur utama penyusun karbohidrat yang disebut unit gula atau sakarida. Karbohidrat dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu monosakarida, disakarida dan polisakarida. Ketiga jenis tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Jenis karbohidrat dikatakan karbohidrat sederhana karena ukuran dan strukturnya yang kecil seperti monosakarida atau disakarida. Polisakarida, pati dan serat masuk ke dalam jenis karbohidrat kompleks karena ukuran yang besar dan struktur yang kompleks (Adi 2017; Gair & Molnar 2013).

1. Monosakarida

Monosakarida hanya terdiri dari molekul tunggal atau disebut gula yang paling sederhana sehingga tidak dapat dihidrolisis menjadi bentuk yang lebih sederhana. Monosakarida dapat diklasifikasikan lagi berdasarkan jumlah atom karbon penyusunnya seperti menjadi triosa (3 karbon), tetrosa (4 karbon), pentosa (5 karbon), heksosa

(6 karbon), dan heptosa (7 karbon). Monosakarida yang paling banyak ditemukan adalah dengan jumlah atom karbon penyusun 6 karbon atau heksosa seperti glukosa, fruktosa, dan galaktosa yang memiliki peran pada sistem pencernaan (Furkon 2014).

a. Glukosa

Glukosa memiliki bentuk molekul $C_6H_{12}O_6$. Glukosa dalam sistem pencernaan merupakan produk utama hasil dari hidrolisis karbohidrat kompleks atau hasil dari pencernaan karbohidrat kompleks seperti pati, sukrosa, maltosa serta laktosa. Glukosa memiliki peranan penting dalam penyediaan energi seperti dalam proses respirasi sel. Glukosa akan menghasilkan energi yang nantinya digunakan untuk menghasilkan ATP (adenosine triphosphate). Glukosa juga merupakan bentuk gula yang ada dalam peredaran darah dan dikenal sebagai gula darah atau glukosa darah. Dalam sel, glukosa dioksidasi untuk menghasilkan energi. Glukosa dapat terkandung pada madu, sirup jagung, buah-buahan serta jagung manis (Gair & Molnar 2013)

b. Fruktosa

Fruktosa sering dikenal dengan gula buah. Fruktosa memberikan rasa manis dan banyak ditemukan pada madu dan aneka buah-buahan. Fruktosa merupakan gula yang paling manis dan sering digunakan sebagai pemanis pada makanan dan minuman. Konsumsi fruktosa perlu diperhatikan agar tidak berlebihan. Jika berlebihan akan menstimulasi resistensi leptin dan menyebabkan masalah kesehatan yaitu obesitas (Siregar 2014; Pharastuti 2011)

c. Galaktosa

Galaktosa merupakan gula yang merupakan bagian dari laktosa atau gula susu. Galaktosa merupakan hasil hidrolisis dari disakarida laktosa. Disakarida laktosa terdiri dari glukosa dan galaktosa (Gair & Molnar 2013)

2. Disakarida

Dua monosakarida yang mengalami reaksi dehidrasi akan membentuk disakarida. Terdapat bentuk ikatan molekul air (H_2O) karena terbentuk dari gugus hidroksil (-OH) dan atom hidrogen dari masing-masing monosakarida dan pada akhirnya akan membentuk ikatan kovalen antara dua atom dalam dua molekul gula. Sukrosa, maltosa dan laktosa merupakan bentuk umum dari disakarida. Sukrosa sering disebut gula meja, gula tebu yang terdiri dari monomer glukosa dan fruktosa. Gula pasir dibuat melalui proses penyulingan dan kristalisasi yang terdiri atas 99% sukrosa. Maltosa (gula malt) merupakan hasil dari reaksi dehidrasi antara dua molekul glukosa dan tidak bisa bebas diperoleh di alam. Laktosa hanya terdapat pada susu serta terdiri dari glukosa dan satu unit galaktosa (Gair & Molnar 2013; Siregar 2014).

3. Polisakarida

Polisakarida terbentuk dari molekul baru yang terbentuk dari polimer ikatan glikosidik rantai panjang dari serangkaian monosakarida. Polisakarida memiliki fungsi sebagai penguat tekstur seperti lignin, pektin, selulosa, hemiselulosa yang molekulnya tidak bisa dicerna oleh tubuh, dan sebagai sumber energi seperti fruktan, glikogen, pati dan dekstrin. Serat juga merupakan polisakarida serat yang dapat mengikat sisa metabolisme tubuh untuk diekskresikan lewat feses.

- a. Serat seperti selulosa, lignin, pektin dan gum merupakan jenis karbohidrat kompleks atau polisakarida yang tidak dapat dicerna. Serat terbagi menjadi serat larut dan tidak larut dalam air. Serat seperti pektin dan gum merupakan serat yang dapat larut dalam air, sedangkan serat seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin merupakan serat yang tidak larut (Kusnandar 2019).
- b. Pati merupakan bentuk polisakarida yang terdiri dari amilosa dan amilopektin. Pati merupakan hasil penyimpanan glukosa yang berlebih yang disintesis oleh tumbuhan. Polimer monosakarida dengan rantai lurus dan berikatan α -(1,4)-D-glukosa disebut amilosa, sedangkan amilopektin memiliki ikatan lurus α -(1,4)-D-glukosa dan ikatan rantai cabang α -(1,6)-D-glukosa secara bersamaan. Kedua bentuk pati tersebut terdapat pada semua

- produk sereal, umbi-umbian, dan kacang-kacangan dengan kontribusi amilosa 15-20% dan amilopektin 80-85%. (Siregar 2014)
- c. Glikogen merupakan bentuk simpanan gula utama pada hewan dan manusia, terutama terdapat pada organ hati dan jaringan otot. Glikogen merupakan sumber energi cadangan untuk menjaga kadar gula darah tetap normal dan untuk menghasilkan energi. (Siregar 2014; Furkon 2014)
 - d. Dekstrin merupakan produk antara hidrolisis pati sebelum menjadi maltosa dan akhirnya menjadi glukosa. Dekstrin memiliki rasa lebih manis dan lebih mudah larut dibandingkan pati. Hasil degradasi pati digunakan untuk meningkatkan viskositas pada proses buah kaleng, es krim, pembuatan roti, bir, es krim (Siregar 2014; Furkon 2014)
 - e. Selulosa merupakan serat tumbuhan. Selulosa merupakan komponen utama dinding sel pada tanaman. Selulosa adalah homopolisakarida glukosa, tetapi dengan ikatan glikosidik β -(1,4)-D-glukosa. Selulosa memiliki sifat tidak dapat dicerna tubuh dan tidak larut air dan bukan merupakan sumber energi. Selulosa terdapat pada makanan biji-bijian, kacang-kacangan, tanaman akar, dan tanaman kubis. (Furkon 2014)

2.1.4. Metabolisme

Metabolisme karbohidrat dimulai dari dicerna terlebih dahulu di mulut dengan proses mastikasi hingga menjadi bolus. Air liur mengandung enzim amilase yang bercampur dengan bolus. Enzim amilase berperan mengeluarkan cairan untuk melumas dan menghidrolisis pati atau amilum menjadi bentuk yang lebih sederhana yaitu dekstrin hingga menjadi maltose. Bolus diteruskan menuju esofagus dan lambung. Ketika sampai di lambung, aktivitas enzim amilase berhenti dan digantikan cairan asam lambung. Makanan hasil cerna kemudian diteruskan dan dipecah kembali menjadi monosakarida seperti glukosa, fruktosa dan galaktosa. Monosakarida tersebut kemudian diserap di dinding usus, masuk ke cairan limpa, ke pembuluh darah dan digunakan oleh tubuh. Di dalam

tubuh pada proses metabolisme karbohidrat terdapat proses fermentasi untuk serat larut kemudian menghasilkan banyak gas karbondioksida yang dikeluarkan sebagai flatus (kentut). Karbohidrat yang tidak larut atau tersisa kemudian dibuang menjadi tinja (Adi 2017; Siregar 2014).

Glukosa yang masuk ke aliran darah akan meningkatkan kadar glukosa darah dan berperan dalam sekresi insulin pancreas dan menghambat sekresi glukagon. Setelah itu, akan terjadi sintesis glikogen dalam hati dan otot. Proses sebaliknya terjadi jika glukosa darah menurun, maka akan terjadi sekresi glukagon untuk memecah glikogen agar menghasilkan energi (Adi 2017; Siregar 2014).

2.2 Protein

2.2.1. Definisi

Protein merupakan senyawa organik yang mempunyai jumlah dan ukuran molekul yang sangat besar. Susunan protein terbilang kompleks dan terdiri dari rangkaian asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Hidrogen (H), karbon (C), oksigen (O), dan nitrogen (N) adalah unsur-unsur yang menyusun asam amino. Unsur nitrogen merupakan unsur utama protein yaitu 16% dari berat protein. Selain itu, unsur logam seperti besi dan tembaga, fosfor, belerang, terkandung dalam molekul protein. Karakteristik protein ditentukan oleh jenis asam amino yang membentuknya, berapa kali muncul, dan urutannya dalam ikatan protein tersebut. Asam amino yang menyusun rantai protein memiliki struktur kimia yang bervariasi di antaranya hidrofilik, hidrofobik, aromatik, alifatik, dan heterosiklik. Urutan asam amino dapat menentukan identitas dan fungsi protein (Rismayanthi 2015; Probosari 2019; Damayanti 2017).

2.2.2. Fungsi

Protein berfungsi sebagai pendukung pertumbuhan dan perkembangan karena protein merupakan makromolekul penyusun tubuh atau penyusun sel yang sangat berperan dalam menentukan ukuran maupun struktur sel. Protein juga sebagai komponen terpenting dari sistem komunikasi antarsel

dan sebagai katalisator segala reaksi biokimia dalam sel. Selain itu, protein berperan penting dalam perkembangan sel-sel otak, mengganti sel yang rusak, serta memelihara sel. Protein dapat dikatabolis untuk menghasilkan energi (Khan *et al.* 2010). Apabila karbohidrat dan lemak tidak memadai pada tubuh manusia, protein berperan sebagai zat utama pembentuk sel-sel tubuh yang digunakan sebagai sumber energi (Azhar 2016). Fungsi lain protein yaitu mengatur proses metabolisme enzim dan hormon untuk melindungi tubuh dari zat berbahaya serta memelihara sel dan jaringan tubuh (Rismayanthi 2015). Protein juga dapat mengatur keseimbangan air yang ada pada tiga kompartemen yaitu intraseluler, intravaskuler, dan ekstraluler (Andriani & Wirjatma 2012).

2.2.3. Jenis

Klasifikasi protein berdasarkan komposisi zat-zat yang menyusunnya yaitu protein sederhana dan protein majemuk (Wahjuni 2014).

1. Protein sederhana

Protein sederhana yang dihidrolisis akan menghasilkan asam amino-alfa. Protein sederhana terbagi dalam kelompok berdasarkan kelarutannya.

Albumin merupakan protein yang larut dalam air dan garam encer. Albumin terdapat dalam putih telur, darah, susu, dan sayuran.

a. Globulin

Globulin merupakan protein yang larut dalam larutan garam encer namun tidak larut dalam air. Globulin banyak terdapat di dalam tubuh sebagai antibodi dan fibrinogen.

b. Histon

Histon merupakan protein basa karena banyak mengandung asam amino bermuatan positif seperti lisin dan atau arginin. Histon cenderung berikatan dengan senyawa asam di dalam sel yaitu asam nukleat. Histon larut dalam air dan tidak larut dalam larutan encer amonium hidroksida.

c. Globin

Globin mengandung arginin dan triptofan, banyak mengandung histidin, tetapi tidak mengandung isoleusin. Contoh globin dan hemoglobin.

d. Glutelin

Glutelin yaitu protein netral seperti yang terdapat dalam gandum; glutelin tersebut bisa larut dalam asam dan basa encer.

e. Prolamin

Prolamin adalah protein sederhana dan banyak terdapat pada tanaman sayur. Prolamin hanya dapat larut dalam alkohol dengan konsentrasi 70-80%. Contohnya, zein pada jagung dan gliadin pada gandum.

f. Skleroprotein atau albuminoid

Skleroprotein merupakan protein yang berfungsi sebagai struktur kerangka dan pelindung pada manusia dan hewan.

g. Protamin

Protamin yaitu polipeptida yang relatif sederhana. Protein ini bersifat basa dan tidak mengalami koagulasi oleh pemanasan. Protamin larut dalam air dan banyak ditemui di dalam sperma ikan, seperti salmin di ikan salmon, dan klupein di ikan herring.

2. Protein majemuk

Protein majemuk yang dihidrolisis akan menghasilkan asam amino dan senyawa bukan protein yaitu gugus prostetik. Protein ini terbagi ke dalam kelompok berdasarkan jenis gugus prostetik di antaranya:

a. Fosfoprotein

Hidrolisis fosfoprotein menghasilkan amino dan asam fosfat. Contohnya adalah kasein susu dan ovovitein kuning telur

b. Glikoprotein

Gugus prostetik glikoprotein yaitu karbohidrat dan turunannya seperti musin yang ada di dalam air liur, mengandung asam uronat dan mukoid pada serum.

2.2.4. Metabolisme

Protein dalam makanan yang di rongga mulut belum mengalami proses pencernaan. Terdapat enzim pepsin dan asam klorida (HCl) di lambung yang memecah protein makanan menjadi *metabolite intermediate* tingkat polipeptida. Asam klorida berfungsi dalam denaturasi protein dan mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin pada pH <4, sedangkan pepsin berfungsi untuk memecah rantai polipeptida menjadi unit yang lebih kecil menjadi polipeptida yang lebih pendek. Protein mengalami proses pemecahan dengan bantuan beberapa enzim menjadi peptida yang lebih kecil dengan jumlah rantai karbon 2 sampai 20 dengan jumlah asam amino yang lebih banyak (Damayanti 2017; Barasi 2009; Probosari 2019).

Protein makanan yang dicerna di usus halus menjadi asam amino kemudian diserap di dinding usus melalui sel-sel epithelium. Asam amino yang diserap kemudian masuk ke peredaran darah. Selain menyerap asam amino dari makanan, mukosa usus juga menyerap cukup banyak asam amino endogen (± 80 g/hari) yang berasal dari sekresi dalam usus halus dan sel yang terkelupas dari permukaan mukosa (Diana 2009).

2.3 Lemak

2.3.1. Definisi

Lemak merupakan golongan lipid yang menjadi salah satu zat gizi makro. Kandungan energi lemak lebih tinggi dibandingkan protein dan karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber energi. Lemak dapat larut dalam berbagai pelarut organik seperti alkohol, benzene, kloroform dan eter. Lemak relatif tidak larut dalam air atau hidrofobik karena merupakan molekul nonpolar. Lemak terdiri dari oksigen, hidrogen,

karbon, serta terkadang nitrogen dan fosforus. Lemak merupakan bentuk dari trigliserida terdiri dari 3 molekul asam lemak dan 1 molekul gliserol (Doloksaribu 2017; Gair & Molnar 2013).

2.3.2. Fungsi

Lemak di dalam tubuh berfungsi sebagai:

1. Salah satu penghasil energi tertinggi
2. Pelindung atau sebagai bantalan lemak alat tubuh vital atau organ tubuh
3. Pelarut atau alat angkut vitamin A, D, E, dan K.
4. Sumber asam lemak esensial
5. Bahan penyusun vitamin dan hormon
6. Pelindung tubuh dari suhu yang rendah
7. Salah satu bahan penyusun membran sel
8. Sebagai sumber energi metabolik (ATP)
9. Mempermudah keluar masuknya zat-zat lemak melalui lipida lesitin
10. Mengatur laju tekanan darah
11. Sebagai bahan penyusun asam kolat, hormon seks dan penyusun empedu.

2.3.3. Jenis

Lemak berdasarkan komposisi kimia dibagi ke dalam tiga bagian yaitu lemak sederhana (trigliserida), lemak campuran dan lemak asli (derivat lemak). Berdasarkan fungsi biologi, lemak terbagi menjadi lemak simpanan dan lemak struktural. Lemak juga dapat diklasifikasikan menjadi dua berdasarkan sumbernya seperti lemak dalam tubuh dan lemak dalam pangan. Lipoprotein yang bergabung dengan protein merupakan lemak dalam tubuh yang diproduksi di hati dan mukosa usus. Lemak dalam pangan di antaranya adalah trigliserida, kolesterol, asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Lemak dapat ditemukan dalam minyak tumbuh-

tumbuhan, mentega, margarin, dan lemak hewani. Daging, ayam, keju, telur juga merupakan sumber lemak yang dapat ditemui. Sayuran dan buah-buahan mengandung sedikit lemak. Lemak dalam pangan tersebut dapat dikonsumsi dan nantinya digunakan di dalam tubuh manusia (Doloksaribu 2017; Santika 2016)

1. Lemak Sederhana merupakan trigliserida yang disusun dari satu gliserol dan tiga asam lemak. Contoh lemak sederhana adalah plastisin, lilin dan minyak.
2. Lemak Campuran merupakan gabungan antara senyawa bukan lemak seperti protein, fosfat, kolin, glukosa, sulfur dan asam amino dengan lemak. Contohnya adalah fosfolipid (lipid dengan fosfat), lipoprotein (protein dan lipid), fosfatidilkolin (fosfat, lipid dan kolin), glikolipid (lipid dan glukosa), sulfolipid (lipid dan sulfur) dan amino lipid (lipid dan asam amino).
3. Lemak Asli (derivat lemak) merupakan hasil dari hidrolisis lipid seperti asam lemak dan kolesterol. Asam lemak dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Asam lemak jenuh merupakan asam lemak yang memiliki sifat non esensial karena dapat disintesis oleh tubuh manusia dan asam lemak jenuh memiliki wujud padat pada suhu kamar seperti mentega yang berasal dari lemak hewan. Asam lemak tak jenuh merupakan asam lemak yang memiliki sifat esensial karena tidak dapat disintesis oleh tubuh manusia dan memiliki wujud cair pada suhu kamar seperti minyak goreng yang berasal dari lemak nabati (Santika 2016; Doloksaribu 2017).

Menurut Doloksaribu (2017), terdapat beberapa klasifikasi untuk lemak berdasarkan sifat lainnya seperti berdasarkan sumber, konsistensi, ikatan rangkap dan wujudnya. Berdasarkan sumbernya lemak terdiri dari lemak hewani (ikan, telur, daging sapi, ayam) dan lemak nabati (minyak sawit, zaitun dan jagung). Berdasarkan konsistensinya, lemak terbagi menjadi lemak padat seperti gajih yang bersumber dari hewan dan lemak cair seperti minyak. Berdasarkan wujudnya, lemak diklasifikasikan menjadi lemak terlihat (mentega dan minyak) dan lemak tidak terlihat

(kacang, alpukat dll). Berdasarkan ikatan rangkap, lemak terbagi menjadi asam lemak jenuh (ikatan tunggal) misalnya gajih dan minyak kelapa, asam lemak tak jenuh tunggal (satu ikatan rangkap) seperti minyak dan alpukat, dan asam lemak tak jenuh ganda (lebih dari satu ikatan rangkap) seperti ikan tuna, tenggiri, ASI dan kacang kedelai.

2.3.4. Metabolisme

Pencernaan lemak dimulai dari usus bukan dari mulut ataupun lambung karena bagian tersebut tidak memiliki enzim yang dapat menghidrolisis lemak yaitu lipase dan enzim lipase terdapat di usus. Lemak diemulsikan oleh cairan empedu. Cairan empedu dihasilkan dari kantung empedu yang dirangsang oleh hormon kolesistokinin (aktif karena lemak keluar dari lambung dan berjalan ke usus). Lemak yang keluar dari lambung diteruskan ke usus sehingga akan merangsang hormon kolesistokinin. Proses emulsi lemak adalah mengubah atau memecah lemak menjadi bentuk yang lebih kecil. Enzim lipase yang ada di usus yang dihasilkan pancreas akan lebih mudah melakukan hidrolisis lemak menjadi asam lemak dan gliserida jika ukuran lebih kecil. Ukuran lemak yang lebih kecil (trigliserida) yang teremulsi dapat memudahkan proses hidrolisis lemak oleh enzim lipase yang dihasilkan pankreas. Hasil pencernaan lemak kemudian diabsorpsi di usus halus dan mukosa dinding usus. (Doloksaribu 2017).

Lemak di dalam darah didistribusikan melalui dua cara yaitu jalur endogen dan eksogen. Perjalanan lemak dalam jalur eksogen, lemak dari usus diubah bentuknya menjadi kilomikron kemudian dibawa ke aliran darah. Kilomikron tersebut kemudian diurai menjadi asam lemak bebas yang nantinya akan disimpan menjadi cadangan energi. Pada jalur endogen, pembentukan lemak (trigliserida) akan meningkat jika asupan karbohidrat berlebihan. Trigliserida tersebut dialirkan melalui aliran darah dalam bentuk VLDL (*very low density lipoprotein*) dan dialirkan ke sel-sel tubuh. (Doloksaribu 2017).

2.4 Vitamin

Vitamin merupakan sekelompok zat gizi organik yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah sedikit untuk membantu beberapa reaksi biokimia dalam mendukung proses pertumbuhan yang normal, proses homeostatis, dan reproduksi organisme. Pada umumnya, vitamin tidak dapat disintesis oleh tubuh akan tetapi sangat diperlukan untuk pemeliharaan metabolisme normal seperti asam lemak esensial dan asam amino esensial. Karena ketidakmampuan tubuh dalam mensintesis vitamin, maka dalam pemenuhan kebutuhannya diperlukan dari makanan yang dikonsumsi. Salah satu fungsi vitamin yang paling terlihat yaitu berfungsi sebagai ko-enzim untuk reaksi enzimatik dalam tubuh (Aleksandrova & Rudko 2016).

Vitamin dibedakan berdasarkan kelarutannya dan bagaimana dia bekerja di dalam tubuh. Adapun pembagiannya terdiri atas dua kelompok utama yaitu vitamin yang larut lemak terdiri atas vitamin A, D, E dan K serta vitamin yang larut air yaitu B-kompleks dan vitamin C (Clifford & Kozil 2012a; Clifford & Kozil 2012b).

1. Vitamin larut lemak

a. Vitamin A

Vitamin A atau dikenal dengan retinol berfungsi salah satunya dalam membantu mata untuk dapat menyesuaikan dalam perubahan cahaya, berperan penting dalam proses pertumbuhan tulang, perkembangan gigi, proses reproduksi, ekspresi gen serta mengatur sistem kekebalan tubuh. Vitamin A juga berperan penting menjaga kelembaban kulit, mata, selaput lendir, mulut, hidung, tenggorokan dan paru-paru. Tidak kalah pentingnya, vitamin A juga berperan sebagai antioksidan dalam pencegahan beberapa jenis kanker.

Sumber vitamin A dapat ditemukan pada buah dan sayur berwarna orange dan hijau tua seperti wortel, labu, sayur-sayuran berdaun hijau gelap serta sayur dan buah lainnya yang

kaya akan beta-karoten. Vitamin A juga dapat ditemukan pada sumber pangan hewani seperti susu dan olahannya, ikan serta hati.

b. Vitamin D

Vitamin D berfungsi penting dalam pemanfaatan kalsium dan fosfor di dalam tubuh. Vitamin ini membantu meningkatkan jumlah kalsium yang diserap oleh usus kecil serta membantu dalam proses pemeliharaan tulang. Selain itu, vitamin D berperan pada sistem imun tubuh, mengendalikan pertumbuhan serta melindungi dari risiko osteoporosis, hipertensi, kanker dan penyakit lainnya. Kebutuhan vitamin D pada anak-anak perlu diperhatikan agar mampu memenuhi untuk perkembangan dan pertumbuhan tulang dan gigi yang kuat dan sehat.

Sumber vitamin D dapat diperoleh pada susu dan olahannya yang telah difortifikasi vitamin D, ikan dengan kandungan minyak tinggi seperti salmon dan sarden. Tubuh dapat mensintesis vitamin D melalui kulit yang terpapar sinar matahari pagi.

c. Vitamin E

Vitamin E atau dikenal juga tokoferol berfungsi sebagai antioksidan bagi tubuh serta melindungi vitamin A, vitamin C, sel darah merah dan asam lemak esensial dari kehancuran. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa risiko penyakit jantung, Alzheimer dan kanker dapat ditekan dengan mengonsumsi makanan sumber antioksidan seperti buah dan sayuran secara teratur serta didukung dengan suplemen antioksidan seperti vitamin E. Namun perlu ditekankan bahwa sumber utama dari vitamin E harus dimaksimalkan dari buah, sayur, kacang dan biji-bijian bukan sekedar suplemen.

Sumber vitamin E dapat ditemukan pada makanan yang berasal dari minyak nabati (kedelai, jagung, sunflower), buah-buahan, sayuran, biji-bijian serta sereal yang telah diperkaya vitamin E.

d. Vitamin K

Vitamin K diproduksi secara alami oleh bakteri di usus dan berperan penting dalam proses pembekuan darah normal, meningkatkan kesehatan tulang serta membantu menghasilkan protein untuk darah, tulang dan ginjal.

Sumber vitamin K dapat diperoleh dari sayuran berdaun hijau (seperti lobak hijau, bayam, kembang kol, brokoli), minyak sayur (termasuk minyak kedelai, minyak kanola dan minyak zaitun). Vitamin K sendiri sangat terbatas jumlahnya dari pangan hewani.

2. Vitamin Larut Air

a. Vitamin B

- Vitamin B1 (Thiamin)

Thiamin berperan penting dalam membantu melepaskan energi dari makanan, meningkatkan nafsu makan serta berperan dalam kontraksi otot dan konduksi sinyal saraf.

Sumber vitamin B1 dapat diperoleh dari biji-bijian utuh dan produk olahannya yang diperkaya vitamin B1 seperti sereal, serta produk lainnya seperti roti, pasta dan tortilla.

- Vitamin B2 (Riboflavin)

Riboflavin berperan dalam melepaskan energi dari makanan serta berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh serta fungsi-fungsi sel dalam tubuh. Vitamin B2 juga berperan dalam mengubah asam amino triptofan menjadi niasin.

Sumber vitamin B2 dapat diperoleh dari telur, hati, ginjal, sayuran berwarna hijau tua, susu, dan produk biji-bijian utuh yang diperkaya vitamin B2. Namun perlu diperhatikan, mengingat rentannya vitamin ini terhadap sinar ultraviolet maka pengemasan susu harus menggunakan wadah yang buram serta tidak bening.

- Vitamin B3 (Niacin)

Niasin berperan penting dalam proses produksi energi dan menjaga fungsi sel. Sumber vitamin B3 dapat diperoleh pada berbagai sumber pangan hewani dan nabati.

- Vitamin B6 (Pyridoxine)

Pyridoxine berperan penting dalam membantu proses metabolisme protein, pembentukan sel darah merah serta berperan sebagai molekul antioksidan. Sumber vitamin B6 dapat diperoleh dari kacang-kacangan, jeroan, ikan, daging sayuran serta biji-bijian dan sereal yang diperkaya vitamin B6.

- Folat (Asam Folat)

Folat berperan penting dalam membantu metabolisme protein, meningkatkan pertumbuhan sel darah merah dan menurunkan risiko bayi cacat lahir tabung saraf. Folat berperan juga dalam mengontrol kadar homosistein sehingga menurunkan risiko penyakit jantung koroner.

Sumber folat dapat diperoleh dari hati, ginjal, sayuran hijau tua, daging, kacang-kacangan, ikan, serta biji-bijian dan sereal yang diperkaya vitamin asam folat.

- Vitamin B12 (Kobalamin)

Kobalamin berperan penting dalam membantu pembentukan materi genetik, produksi sel darah merah dan pemeliharaan sistem saraf. Sumber vitamin B12 dapat diperoleh dari sumber hewani seperti hati, daging, ikan, susu dan olahannya, telur, tiram dan juga kerang, serta sereal yang diperkaya vitamin B12.

- Biotin

Biotin berperan penting dalam melepaskan energi dari karbohidrat dan membantu proses metabolisme lemak, protein dan karbohidrat dari makanan. Sumber biotin dapat diperoleh dari ginjal, hati, susu, kuning telur serta sayuran segar, roti, ragi dan sereal yang diperkaya biotin.

- Vitamin B5 (Asam Pantotenat)

Asam pantotenat berperan dalam produksi energi dan membantu proses pembentukan hormon dan metabolisme lemak, protein dan karbohidrat dari makanan. Sumber asam pantotenat dapat diperoleh dari sumber hewani dan nabati seperti ginjal, daging, hati dan biji-bijian.

b. Vitamin C (Asam Askorbat)

Vitamin C berperan dalam menyatukan sel-sel melalui sintesis kolagen; kolagen sendiri merupakan jaringan ikat yang menyatukan otot, tulang dan jaringan lainnya; vitamin C membantu dalam proses penyembuhan luka, pembentukan tulang dan gigi, memperkuat dinding pembuluh darah, meningkatkan sistem kekebalan tubuh serta membantu meningkatkan penyerapan dan pemanfaatan zat besi. Vitamin C bersama dengan vitamin E berperan sebagai antioksidan yang penting dalam menangkal radikal bebas di seluruh tubuh. Sumber vitamin C dapat diperoleh dari berbagai macam buah dan sayuran seperti jeruk, paprika, kiwi, stroberi, jambu biji dan brokoli.

2.5 Mineral

Mineral adalah unsur anorganik tunggal yang merupakan abu bahan biologi yang tersisa setelah pembakaran bahan organik dari makanan atau jaringan tubuh dalam bentuk ion-ion. Terdapat 54 jenis unsur mineral yang diketahui di bumi, 25 di antaranya dinyatakan esensial untuk kebutuhan manusia. Mineral dalam bentuk ion aktif atau dengan muatan positif atau

negatif memiliki peranan fisiologis dalam metabolisme tubuh seperti membentuk, mengatur, mengaktifkan, memindahkan, serta mengontrol jalannya metabolisme.

Mineral dibutuhkan oleh tubuh dengan jumlah yang bervariasi. Oleh karena itu mineral dikelompokkan berdasarkan jumlah kebutuhannya di dalam tubuh. Terdapat dua jenis mineral yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro merupakan mineral yang dibutuhkan tubuh lebih dari 100 mg dalam sehari, mineral ini merupakan mineral yang 60-80% berasal dari bahan anorganik. Terdapat tujuh jenis mineral makro antara lain kalsium, fosfor, natrium, kalium, klor, magnesium, dan sulfur.

Mineral mikro adalah mineral yang dibutuhkan tubuh kurang dari 100 mg/hari. Kandungan mineral mikro di dalam tubuh lebih kecil yaitu sekitar 20-40% dan berasal dari bahan anorganik. Terdapat sepuluh jenis mineral mikro yang jumlah kebutuhannya sehari sudah diketahui dan delapan yang belum diketahui. Mineral mikro dibedakan lagi menurut manfaatnya yaitu mikro elemen esensial, mikro elemen yang mungkin esensial, mikro elemen yang tidak diperlukan, dan kelompok *trace element* (Almatsier *et al.* 2017)

Secara umum mineral memiliki beberapa fungsi untuk tubuh di antaranya: 1) menjaga keseimbangan air, asam dan basa; 2) sebagai komponen esensial senyawa tubuh; 3) sebagai katalis beberapa reaksi biologis; 3) mengatur kontraktibilitas otot; 4) pertumbuhan jaringan tubuh. Dalam hal mengontrol kadar mineral, tubuh memiliki beberapa cara yaitu dengan mengatur jumlah yang diserap oleh saluran pencernaan serta mengatur jumlah mineral yang dapat ditahan oleh tubuh.

2.5.1. Mineral Makro

2.5.1.1. Natrium (Na)

Natrium terdapat dalam 35-40% kerangka tubuh, cairan saluran cerna, cairan empedu dan pankreas. Natrium berfungsi sebagai kation utama dalam cairan ekstraseluler serta menjaga keseimbangan cairan dalam kompartemen tersebut. Selain itu natrium juga berfungsi sebagai

pengatur tekanan osmosis yang menjaga cairan tidak keluar dari darah dan masuk ke dalam sel-sel. Bahan makanan yang menjadi sumber utama natrium yaitu garam dapur (NaCl). Dalam jumlah kecil natrium ditemukan pada semua makanan olahan seperti daging, sereal sarapan, keju, roti dan berbagai macam *snack* (Agustini 2019).

Metabolisme natrium diawali dengan sebagian kecil natrium diserap di dalam lambung dan sebagian besar absorpsi natrium yang terjadi di dalam usus halus. Absorpsi natrium dilakukan secara aktif sehingga membutuhkan energi. Setelah diabsorpsi natrium dibawa oleh aliran darah ke ginjal untuk disaring kemudian dikembalikan ke aliran darah dalam jumlah cukup untuk mempertahankan kadar natrium dalam darah. Jumlah natrium yang berlebih di dalam tubuh akan dikeluarkan oleh kelenjar adrenal dan dibantu oleh hormon aldosteron.

Kekurangan natrium biasanya terjadi setelah muntah, diare, serta pengeluaran keringat secara berlebihan karena diet. Jika hal ini terjadi maka dapat menyebabkan keracunan yang dalam keadaan akut dapat menyebabkan oedema dan hipertensi. Sementara itu kelebihan natrium terjadi karena kelebihan konsumsi yang terjadi secara terus menerus dalam bentuk garam dapur. Hal ini dapat meningkatkan tekanan darah dan berisiko terhadap kejadian stroke dan serangan jantung.

2.5.1.2. Klorida (Cl)

Klorida merupakan anion utama cairan ekstraseluler, selain itu klorida terkonsentrasi dalam cairan serebrospinal dan cairan sekresi ke saluran pencernaan yaitu lambung dan pankreas. Klorida berperan untuk menjaga keseimbangan cairan elektrolit dalam cairan ekstraseluler, memelihara suasana asam dalam lambung sebagai bagian dari HCl yang diperlukan untuk bekerjanya enzim-enzim pencernaan. Selain itu klorida dapat dengan mudah keluar dari sel darah merah dan masuk ke dalam plasma darah dengan tujuan membantu mengangkut karbondioksida ke paru-paru dan keluar dari tubuh. Fungsi lain dari klorida yaitu mengatur sistem renin-angiotensin-aldosteron dalam tubuh (Agustini 2019).

Sumber utama klorida yaitu garam dapur (NaCl). Sementara buah dan sayur beberapa juga mengandung klorida. Metabolisme klorida sebagian besar diabsorpsi di dalam usus halus yang kemudian diekskresikan melalui keringat dan urin. Klorida bersama dengan S, P, dan Cl berperan dalam mempertahankan keseimbangan asam dan basa di dalam tubuh. Ketika tubuh kekurangan klorida maka akan memiliki dampak muntah-muntah, diare kronis, dan keringat berlebih. Sementara itu ketika tubuh kelebihan klorida maka menyebabkan kontraksi otot abnormal dan apatis.

2.5.1.3. Fosfor (P)

Mineral terbanyak kedua di dalam tubuh yaitu fosfor atau sekitar 1% dari berat badan. Kandungan fosfor paling banyak terdapat pada tulang dan gigi serta dalam sel yaitu otot dan cairan ekstraseluler. Dalam fungsinya sebagai fosfolipid, fosfor menjadi komponen struktural dinding sel. Fungsi lain dari fosfor yaitu kalsifikasi tulang dan gigi melalui pengendapan fosfor pada matriks tulang; mengatur peralihan energi; mengaktifkan berbagai enzim dan vitamin B dalam pengalihan energi pada metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.

Fosforilasi merupakan penambahan gugus fosfat pada suatu protein atau molekul organik lain. Fosforilasi berperan dalam absorpsi dan transportasi zat gizi dalam bentuk fosfat sebagai alat angkut zat gizi yang melewati membran sel atau di dalam aliran darah. Penyerapan atau absorpsi fosfor terjadi secara efisien sebagai fosfor bebas di dalam usus. Absorpsi ini terjadi setelah fosfor dihidrolisis dan dilepaskan dari makanan oleh enzim alkalin fosfatase di mukosa usus halus. Absorpsi fosfor dilakukan secara aktif yang dibantu oleh bentuk aktif vitamin D dan difusi pasif. Kadar fosfor dalam darah diatur oleh hormon paratiroid (PTH) yang dikeluarkan oleh kelenjar paratiroid dan hormon kalsitonin serta vitamin D, untuk mengontrol jumlah fosfor yang diserap, jumlah yang ditahan oleh ginjal, jumlah yang dibebaskan dan disimpan dalam tulang.

Kekurangan fosfor biasanya terjadi pada individu yang menggunakan obat antasid untuk menetralkan asam lambung. Obat ini dapat mengikat fosfor sehingga tidak dapat diserap. Selain itu, kekurangan fosfor juga sering terjadi pada penderita yang kehilangan banyak cairan melalui urin.

Dampak kekurangan fosfor yaitu terjadinya gangguan pertumbuhan dan kehilangan massa tulang. Kadar fosfor yang terlalu tinggi dalam darah juga tidak baik, kelebihan jumlah fosfor dapat menyebabkan kejang dan terjadinya pengikisan rahang. Adapun bahan makanan yang mengandung fosfor antara lain makanan yang kaya protein seperti daging, kuning telur, padi-padian tumbuk, kacang-kacangan, susu dan olahannya.

2.5.1.4. Magnesium (Mg)

Magnesium merupakan kation terbanyak setelah natrium dalam cairan intraseluler. Kandungannya dalam jaringan dan hati lebih tinggi dibandingkan dalam aliran darah. Kadar magnesium di cairan ekstraseluler sedikit, namun berfungsi untuk konduksi impuls saraf agar terjadi kontraksi otot secara normal. Dalam tubuh magnesium terlibat dalam berbagai proses metabolisme. Selain dalam cairan intraseluler, magnesium juga terdapat dalam tulang, gigi, otot, dan jaringan lunak.

Magnesium dan kalsium bersifat antagonis, yaitu magnesium berperan dalam relaksasi otot sementara kalsium menstimulasi kontraksi otot. Magnesium berperan penting dalam sistem enzim, yaitu sebagai katalisator dalam reaksi biologis antara lain dalam metabolisme energi, karbohidrat, lemak, protein dan asam nukleat, serta dalam sintesis, degradasi, dan stabilitas bahan gen DNA di dalam semua sel jaringan lunak. Sementara itu dalam sel ekstraselular, magnesium berfungsi dalam proses transmisi saraf, kontraksi otot dan pembekuan darah.

Absorpsi atau penyerapan magnesium terjadi di usus halus dengan bantuan alat angkut aktif dan protein pembawa atau difusi pasif. Dalam darah magnesium terdapat dalam bentuk ion bebas. Keseimbangan magnesium dalam tubuh terjadi melalui penyesuaian ekskresi magnesium melalui urin. Vitamin D dan laktosa dapat meningkatkan penyerapan magnesium dalam tubuh. Sebaliknya adanya kalsium, fitat, fosfor, alkohol dan lemak dapat menurunkan penyerapan magnesium dalam tubuh. Peningkatan ekskresi magnesium disebabkan oleh adanya hormon tiroid, asidosis, aldosteron serta kekurangan fosfor dan kalium. Sementara itu penurunan ekskresi magnesium terjadi karena pengaruh kalsitonin, glukagon dan PTH terhadap resorpsi tubula ginjal.

Defisiensi magnesium dapat menyebabkan muntah-muntah, waktu transit dalam saluran cerna yang cepat, gemetar, kejang, dan kalsifikasi jaringan lunak. Defisiensi magnesium bisa terjadi jika kekurangan protein dan energi serta berbagai kompilasi penyakit yang menyebabkan gangguan absorpsi atau penurunan fungsi ginjal, endokrin, terlalu lama mendapat makanan tidak melalui mulut (intravena). Sementara itu, kelebihan magnesium dalam tubuh atau hypermagnesemia masih belum diketahui secara pasti, namun bisa terjadi pada pasien dengan gagal ginjal. Bahan makanan yang mengandung magnesium antara lain sayuran hijau, sereal, kacang-kacangan, daging, susu dan olahannya, serta coklat.

2.5.1.5. Kalsium (Ca)

Mineral kalsium merupakan mineral paling banyak dalam tubuh terutama kadungannya dalam tulang dan gigi. Pada cairan ekstraseluler dan intraseluler, kalsium berperan penting dalam mengatur fungsi sel, seperti untuk transmisi saraf, kontraksi otot, penggumpalan darah dan menjaga permeabilitas membran sel. Selain itu kalsium berperan dalam pembentukan tulang dan gigi, pembekuan darah serta mengatur kerja hormon dan faktor pertumbuhan. Dalam tulang kalsium berfungsi sebagai bagian integral dari struktur tulang. Sementara itu dalam proses pembekuan darah kalsium berperan dengan merangsang pembesaran fosfolida tromboplastin dari platelet darah yang terluka. Saat relaksasi dan kontraksi otot, kalsium berperan dalam interaksi protein di dalam otot yaitu aktin dan miosin.

Absorpsi kalsium dari makanan sekitar 30-50% terjadi di duodenum atau bagian atas usus halus. Absorpsi kalsium terutama dilakukan secara aktif menggunakan alat angkut protein-pengikat kalsium. Sementara absorpsi pasif terjadi pada permukaan saluran cerna. Kalsium akan diabsorpsi dalam bentuk larut air dan tidak mengendap karena unsur makanan lain. Namun kalsium membutuhkan pH 6 agar dapat berada dalam kondisi terlarut. Kalsium yang tidak diabsorpsi akan dikeluarkan bersama dengan feses. Kehilangan kalsium dapat terjadi melalui urin, sekresi cairan yang masuk saluran cerna serta keringat.

Kekurangan kalsium pada masa pertumbuhan dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, tulang kurang kuat mudah bengkok dan rapuh; sedangkan kekurangan kalsium pada usia lanjut dapat berisiko terjadinya osteoporosis yang dapat dipercepat oleh keadaan stres. Selain itu kekurangan kalsium juga bisa terjadi pada perokok aktif dan pemabuk. Dampak kekurangan kalsium dapat menyebabkan riketsia pada orang dewasa, dan terjadi karena kekurangan vitamin D sehingga kadar kalsium dalam darah rendah. Kelebihan kalsium dapat menyebabkan batu ginjal atau gangguan ginjal, gangguan absorpsi mineral lain serta konstipasi (susah buang air besar).

Bahan makanan sumber kalsium terutama adalah susu dan olahannya, seperti keju, dan yoghurt. Selain itu kalsium juga terdapat dalam ikan yang dimakan dengan tulang, termasuk ikan kering merupakan sumber kalsium yang baik, udang, kerang, kepiting, kacang-kacangan dan hasil olahannya, daun singkong, dan daun lamtoro.

2.5.1.6. Sulfur (S)

Sulfur atau belerang merupakan salah satu zat gizi esensial seperti vitamin biotin dan tiamin serta asam amino metionin dan sistein. Rantai sistein mengandung sulfur berikatan satu sama lain sehingga membentuk jembatan disulfida yang berfungsi menstabilkan molekul protein. Dalam tubuh kita sulfur terdapat di tulang rawan, kulit, rambut, dan kuku. Sulfur berasal dari makanan yang terikat pada asam amino yang mengandung sulfur yang diperlukan untuk sintesis zat-zat penting. Sulfur berperan dalam reaksi oksidasi-reduksi, bagian dari tiamin, biotin dan hormon insulin serta membantu detoksifikasi. Sulfur juga berperan melarutkan sisa metabolisme sehingga bisa dikeluarkan melalui urin, dalam bentuk teroksidasi dan dihubungkan dengan mukopolisakarida. Sulfur di dalam tubuh diabsorpsi sebagai bagian dari asam amino.

Sampai saat ini angka kecukupan sehari sulfur tidak ditetapkan dan hingga sekarang belum diketahui adanya kekurangan sulfur bila makanan yang kita konsumsi cukup mengandung protein. Namun dampak kekurangan sulfur bisa terjadi jika kekurangan protein. Sementara itu

kelebihan sulfur bisa terjadi jika konsumsi asam amino berlebih dari protein hewani yang akan menghambat pertumbuhan. Sampai saat ini AKG (angka kecukupan gizi) untuk orang dewasa dicukupi oleh asam amino esensial yang mengandung sulfur. Bahan makanan sumber sulfur antara lain daging, ikan, telur, keju, dan teh.

2.5.1.7. Kalium (K)

Kalium merupakan ion positif yang terdapat dalam sel dan cairan intraseluler. Kalium bekerja bersama dengan natrium dalam mengontrol keseimbangan cairan dan elektrolit serta keseimbangan asam dan basa. Bersama kalsium kalium mengatur transmisi saraf dan kontraksi otot. Dalam sel kalium berperan sebagai katalisator dalam beberapa reaksi biologis terutama pada metabolisme energi dan sintesis glikogen dan protein. Absorpsi kalium terjadi secara mudah di usus halus. Sementara itu kalium diekskresi atau dikeluarkan melalui urin, feses, keringat, dan cairan lambung. Kadar kalium dalam darah diatur oleh ginjal melalui kemampuannya dalam filtrasi dan reabsorpsi, serta ekskresi kalium di bawah pengaruh aldosteron.

Defisiensi kalium dapat terjadi karena banyaknya kalium yang diekskresikan melalui saluran cerna atau ginjal. Kehilangan kalium melalui saluran cerna dapat terjadi karena muntah-muntah, diare kronis atau kebanyakan menggunakan obat pencuci perut. Sementara itu kehilangan melalui ginjal terjadi karena penggunaan obat diuretik terutama untuk pengobatan hipertensi. Defisiensi kalium menyebabkan lesu, lemah, kehilangan nafsu makan, kelumpuhan, mengigau, dan konstipasi. Kelebihan kalium akut dapat terjadi bila konsumsi melebihi 12 g/m² permukaan tubuh sehari tanpa diimbangi oleh kenaikan ekskresi. Kelebihan kalium dapat terjadi bila ada gangguan fungsi ginjal. Kebutuhan minimum kalium sekitar 2000 mg sehari. Hiperkalemia akut dapat menyebabkan gagal jantung yang berakibat pada kematian. Sumber utama kalium adalah makanan segar/ mentah, terutama buah, sayuran dan kacang-kacangan.

2.5.2. Mineral Mikro

2.5.2.1. Besi (Fe)

Besi merupakan mineral mikro esensial yang jumlahnya paling banyak dalam tubuh namun jumlahnya bervariasi menurut umur, jenis kelamin, status gizi, dan jumlah zat besi cadangan. Sebanyak lebih dari 80% besi dalam tubuh berada di dalam hemoglobin. Dalam tubuh besi dapat berkombinasi dengan protein sehingga mampu mengikat oksigen dan melepaskan karbon dioksida. Besi berperan dalam proses respirasi sel yaitu sebagai kofaktor enzim-enzim yang terlibat dalam reaksi oksidasi reduksi.

Penyerapan besi (Fe) terjadi jika Fe terpisah dari bahan organik seperti protein dan Fe^{3+} (feri) sudah direduksi menjadi Fe^{2+} (fero) oleh asam lambung dan vitamin C. Absorpsi Fe terjadi dalam usus alus bagian duodenum. Setelah diserap oleh usus, Fe diangkut oleh darah dan didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh dalam keadaan terikat dengan protein transferin. Besi (Fe) tersebut digunakan untuk sintesis enzim pernapasan, produksi hemoglobin dan sel darah merah dalam sumsum tulang, dalam hati, limfa, dan lain-lain.

Defisiensi besi (Fe) biasanya terjadi karena kurangnya asupan besi dari makanan, namun dapat juga disebabkan karena perdarahan. Jika defisiensi besi terjadi secara kronis maka dapat menyebabkan terjadinya anemia gizi besi (AGB). Selain itu kekurangan besi dalam tubuh dapat menyebabkan menurunnya kemampuan kerja, pucat, rasa lemah, letih pusing, kurang nafsu makan, menurunnya kebugaran kekebalan dan gangguan penyembuhan luka, dan kemampuan mengatur suhu tubuh menurun. Kondisi kelebihan besi jarang terjadi namun dapat terjadi karena konsumsi suplemen besi. Jika kelebihan besi terjadi di dalam hati maka dapat menyebabkan siderosis atau hemosiderosis. Hal ini terjadi karena kegagalan tubuh dalam mengatur jumlah zat besi yang diserap.

Bahan makanan sumber besi yang baik antara lain daging, kacang-kacangan, padi-padian, sereal yang telah difortifikasi, tepung kedelai, dan sayuran hijau gelap. Beberapa masyarakat menganggap bayam merupakan sumber besi yang baik, namun bayam mengandung bahan yang menyebabkan besi dalam bayam susah untuk diabsorpsi.

2.5.2.2. Seng (Zn)

Seng merupakan salah satu mineral mikro yang menjadi komponen penting pada struktur dan fungsi membran sel, sebagai antioksidan, dan melindungi tubuh dari serangan lipid peroksidase. Dalam tubuh manusia terkandung sekitar 1,5 sampai 2,5 g seng yang tersebar hampir di semua sel dalam tubuh. Sebagian besar seng berada dalam hati, pankreas, ginjal, otot, dan tulang. Jaringan yang banyak mengandung seng adalah mata, kelenjar prostat, spermatozoa, kulit, rambut, dan kuku.

Seng memiliki peranan esensial dalam banyak fungsi tubuh. Seng menjadi bagian dari enzim atau sebagai kofaktor pada kegiatan lebih dari 200 enzim dalam tubuh. Dalam metabolisme seng berperan dalam reaksi yang berikatan dengan sintesis dan degradasi karbohidrat, protein, lemak, dan asam nukleat. Selain itu seng juga menjadi bagian integral enzim DNA polimerase dan RNA polimerase yang dibutuhkan dalam sintesis DNA dan RNA. Fungsi seng sebagai kekebalan atau antioksidan yaitu dalam sel T dan pembentukan antibodi oleh sel B.

Seng di dalam pankreas digunakan untuk membuat enzim pencernaan. Saluran cerna menerima seng dari dua sumber, yaitu dari makanan dan dari cairan pencernaan yang kembali ke pankreas yang dinamakan sirkulasi entropankreatik. Saat konsumsi seng tinggi, di dalam sel dinding saluran cerna sebagian seng diubah menjadi metalotionein sebagai simpanan, sehingga absorpsi berkurang. Seperti halnya dengan besi, bentuk simpanan ini akan dibuang bersama sel-sel dinding usus halus yang umurnya adalah 2-5 hari.

Defisiensi seng dapat menyebabkan beberapa risiko di antaranya: 1) pertumbuhan tidak sempurna (*stunting*); 2) gangguan keterlambatan kematangan seksual; 3) gangguan sistem saraf pusat dan fungsi otak;

4) gangguan metabolisme dalam hal kekurangan vitamin A, gangguan kelenjar tiroid, gangguan nafsu makan serta memperlambat penyembuhan luka. Sementara itu kelebihan seng dapat menyebabkan keracunan yang ditandai dengan rasa mual muntah, sakit perut, sakit epigastrik, dan diare berdarah.

Angka kecukupan seng yang dianjurkan dapat mencegah kekurangan seng yaitu 2-6 mg untuk anak-anak, dan 8-13 mg untuk remaja dan dewasa. Bahan makanan sumber seng antara lain daging, unggas, telur, ikan, susu, keju, hati, lembaga gandum, ragi, selada, roti dan kacang-kacangan. Sumber paling baik adalah pangan hewani, terutama daging, hati, kerang, biji-bijian (lengkap), serelia, leguminosa dan telur. Serelia tumbuk dan kacang-kacangan merupakan sumber yang terbaik namun mempunyai ketersediaan biologis yang rendah.

2.5.2.3. Yodium (I)

Yodium atau iodin merupakan salah satu mineral mikro esensial yang menjadi komponen tiroksin dan kelenjar tiroid. Meskipun sebagian besar iodin tubuh terdapat dalam kelenjar tiroid, iodin juga ditemukan dalam kelenjar ludah, lambung, usus halus, kulit, rambut, kelenjar susu, plasenta, dan ovarium. Yodium diperlukan tubuh untuk membentuk tiroksin, suatu hormon dalam kelenjar tiroid. Tiroksin merupakan hormon utama yang dikeluarkan oleh kelenjar tiroid. Tiroksin berperan dalam menghambat proses fosforilasi oksidatif sehingga pembentukan ATP berkurang dan lebih banyak dihasilkan panas. Tiroksin juga memengaruhi sintesis protein.

Secara perlahan yodium diserap dalam darah melalui saluran pencernaan. Sebagian besar yodium diabsorpsi melalui usus halus, dan sebagian kecil langsung masuk ke dalam saluran darah melalui dinding lambung. Dalam usus yodium bebas atau iodat mengalami reduksi menjadi iodida sebelum diserap oleh tubuh.

Pembentukan dan sekresi tiroglobulin sebagai bahan dasar hormon tiroid dilakukan oleh sel-sel tiroid. Setiap molekul tiroglobulin mengandung 140 asam amino tirosin, dan tirosin merupakan substrat utama yang berikatan dengan yodium untuk membentuk hormon tiroid.

Hormon tiroid ini dibentuk dalam molekul tiroglobulin. Oksidasi ion iodida adalah langkah penting dalam pembentukan hormon tiroid yaitu perubahan ion iodida menjadi bentuk yodium teroksidasi yang kemudian mampu berikatan langsung dengan asam amino tirosin. Proses oksidasi ini dipermudah oleh enzim peroksidase dan hidrogen peroksida. Yodium yang telah dioksidasi dalam bentuk molekul akan terikat langsung tetapi perlahan-lahan dengan asam amino tirosin, namun jika yodium yang telah teroksidasi disertai dengan enzim peroksidase, maka proses ini dapat terjadi dalam beberapa detik atau menit. Tahapan akhir dari iodinasi tirosin adalah pembentukan dua hormon tiroid yang penting yaitu tiroksin dan triyodotironin. Tirosin mula-mula dioksidasi menjadi monoyodotironin dan diyodotironin. Dua molekul diyodotironin bergabung membentuk tiroksin (T4), dan satu molekul diyodotironin bergabung dengan satu molekul monoyodotironin membentuk triyodotironin (T3).

Defisiensi yodium dapat mengakibatkan terjadinya gondok (goiter) yaitu kondisi yang ditandai dengan membesarnya bagian leher akibat pembesaran kelenjar tiroid. Selain itu defisiensi yodium juga dapat menyebabkan kretinisme, gangguan pertumbuhan mental dan gangguan pertumbuhan pada anak. Kelebihan yodium juga dapat menyebabkan masalah seperti pembesaran kelenjar tiroid yang menutupi jalan pernapasan. Bahan makanan sumber yodium antara lain sayur-sayuran, ikan laut, dan rumput laut.

2.5.2.4. Tembaga (Cu)

Tembaga merupakan mineral mikro esensial yang bila kekurangan dapat menghambat pertumbuhan dan pembentukan hemoglobin. Tembaga sangat dibutuhkan dalam proses metabolisme, pembentukan hemoglobin, dan proses fisiologis dalam tubuh. Dalam tubuh manusia dewasa terdapat kandungan tembaga sebesar 50-150 mg. Sebanyak 40% tembaga terdapat di dalam otot, 15% di dalam hati, 10% di dalam otak, 6% di dalam darah dan selebihnya di dalam tulang. Tembaga ditemukan dalam protein plasma, seperti seruloplasmin yang berperan dalam pembebasan besi dari sel ke plasma.

Tembaga juga merupakan komponen dari protein darah yang ditemukan dalam eritrosit (sel darah merah) yang berperan dalam metabolisme oksigen (Darmono 1995). Tembaga berperan dalam sintesis hemoglobin, melepas simpanan besi dari ferritin dalam hati, oksidasi besi bentuk fero menjadi feri, dan sebagai bagian dari enzim-enzim dalam sel jaringan. Selain itu tembaga juga berperan dalam perubahan asam amino tirosin menjadi melanin, yaitu pigmen dan kulit.

Absorpsi atau penyerapan tembaga terjadi di dalam lambung dan duodenum usus halus serta dilakukan dengan bantuan protein pengikat tembaga yang juga berfungsi sama dalam penyerapan seng. Sekitar 15 menit setelah penyerapan, tembaga terdapat dalam darah terikat lemah pada albumin atau asam amino yang membantu pengangkutan tembaga melalui membran sel. Pengeluaran tembaga dari dalam darah dilakukan dengan cara diekskresikan ke dalam empedu disimpan sebagai kompleks protein atau digunakan untuk sintesis seruloplamin.

Defisiensi tembaga dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme, di samping itu terjadi demineralisasi tulang-tulang, bayi gagal tumbuh kembang, oedema dengan serum albumin rendah, dan gangguan fungsi kekebalan. Sementara itu kelebihan tembaga dalam tubuh dapat menyebabkan nekrosis hati atau sirosis hati. Konsumsi sebanyak 10-15 mg tembaga sehari dapat menimbulkan muntah-muntah dan diare. Berbagai tahap perdarahan intravascular dapat terjadi, begitupun nekrosis sel-sel hati dan ginjal. Sumber utama tembaga adalah tiram, kerang, hati, ginjal, kacang-kacangan, unggas, biji-bijian, serelia, dan cokelat. Air juga mengandung tembaga dan jumlahnya bergantung pada jenis pipa yang digunakan sebagai sumber air. Sumber makanan yang mengandung tembaga di antaranya adalah susu dan sereal; terdapat juga dalam hati, tiram, daging dan kacang-kacangan. Dalam saluran cerna, tembaga dapat diabsorpsi kembali dari tubuh bergantung kebutuhan tubuh.

2.5.2.5. Selenium

Selenium merupakan mineral mikro esensial yang ditemukan di dalam tanah. Secara alami selenium terdapat dalam air dan beberapa makanan. Selenium terdapat dalam berbagai bentuk, yang paling stabil adalah semi logam (semikonduktor).

Selenium berada dalam makanan dalam bentuk selenometionin dan selenosistein. Penyerapan selenium terjadi pada bagian atas usus halus. Secara aktif, selenium diangkut oleh albumin dan alfa-2 globulin. Penyerapan selenium lebih efisien jika tubuh dalam keadaan kekurangan selenium. Konsumsi selenium dosis tinggi atau sekitar 1 mg dalam sehari dapat menyebabkan muntah-muntah, diare, rambut dan kuku rontok, serta luka-luka pada kulit dan sistem saraf. Kecenderungan menggunakan suplemen selenium untuk mencegah kanker harus dilakukan secara hati-hati, jangan sampai dosis berlebihan.

Sementara itu kekurangan selenium pada manusia akibat rendahnya konsumsi makanan belum banyak diketahui. Pasien yang mendapat makanan parenteral total yang pada umumnya tidak mengandung selenium menunjukkan aktivitas glutathion peroksidase rendah dan kadar selenium dalam plasma dan sel darah merah yang rendah. Beberapa pasien menjadi lemah, sakit pada otot-otot dengan kadar selenium plasma yang rendah. Kekurangan selenium dan vitamin E juga dihubungkan dengan penyakit jantung. Bahan makanan sumber selenium antara lain makanan hasil laut, daging, hati, serelia, sayuran, kacang brazil, unggas, biji-bijian, kacang-kacangan, roti, ikan, daging, dan telur.

2.5.2.6. Kobalt (Co)

Kobalt merupakan mineral mikro esensial dan juga bagian dari molekul vitamin B12. Konversi Co dari dalam tanah menjadi vitamin B12 pada makanan hingga dicerna hewan nonruminansia kadang-kadang disebut sebagai siklus kobalt. Ternak ruminansia (sapi, domba, dan kambing) memakan hijauan pakan; tanaman menyerap kobalt dari dalam tanah dan bakteri-bakteri yang ada di dalam lambung (rumen) menggunakan kobalt dalam penyusunan vitamin B12. Hewan menyerap

vitamin B12 dan mendistribusikannya ke seluruh jaringan tubuh. Kobalt dalam bentuk vitamin B12 diperlukan untuk mematangkan sel darah merah dan menormalkan fungsi semua sel. Kobalt mungkin juga berperan dalam fungsi berbagai enzim

Penyerapan kobalt terjadi pada bagian atas usus halus mengikuti mekanisme absorpsi besi. Absorpsi meningkat bila konsumsi besi rendah. Sebanyak 85% ekskresi kobalt dilakukan melalui urin, selebihnya melalui feses dan keringat. Kekurangan kobalt akan menyebabkan kekurangan vitamin B12 dalam tubuh. Hal ini akan menyebabkan sindroma gangguan absorpsi dan gastrektomi. Bahan makanan sumber kobalt yaitu sayuran berdaun hijau

2.5.2.7. Kromium (Cr)

Kromium merupakan mineral mikro esensial yang banyak dijumpai di lingkungan dan berperan dalam metabolisme karbohidrat dan lipida. Kromium yang dikonsumsi akan diabsorpsi di usus halus dan dapat terakumulasi dalam kulit dan otot sedangkan kelebihan akan dikeluarkan melalui urin. Kromium berperan dalam membantu pengikatan insulin pada sel sehingga glukosa dapat diambil oleh sel atau dengan kata lain dapat meningkatkan efisiensi kerja insulin. Selain itu kromium juga dapat menurunkan berat badan dengan cara membakar lemak menjadi energi, menurunkan kolesterol dan trigliserid sehingga dapat menjaga kesehatan jantung.

Kromium dalam bentuk Cr^{3+} diabsorpsi sebanyak 10% hingga 25%. Bentuk lain kromium hanya diabsorpsi sebanyak 1%. Mekanisme absorpsi belum diketahui dengan pasti. Absorpsi dibantu oleh asam-asam amino yang mencegah krom mengendap dalam media alkali usus halus. Ekskresi melalui urin meningkat oleh konsumsi gula sederhana yang tinggi, aktivitas fisik berat atau trauma fisik. Bahan makanan sumber kromium terbaik adalah makanan nabati. Kandungan kromium dalam tanaman bergantung pada jenis tanaman, kandungan krom tanah dan musim. Sayuran mengandung 30 hingga 50 ppm, biji-bijian dan sereal utuh 30 hingga 70 ppm dan buah 20 ppm. Pangan hasil laut dan daging merupakan sumber kromium yang baik.

2.5.2.8. Fluor

Fluor adalah mineral mikro esensial yang secara alamiah terdapat di semua sumber air termasuk air laut. Fluor tidak pernah ditemukan dalam bentuk bebas di alam. Fluor terbukti dapat melindungi lubang gigi saat dikonsumsi dalam jumlah menengah (di bawah 4 mg/l). Fluor berperan dalam mencegah terjadinya kerusakan gigi dan menjaga stabilitas tulang dari kehilangan kalsium. Pada saat pembentukan gigi dan tulang, pertama terbentuk kristal hidroksiapatit yang terdiri atas kalsium dan fosfor. Kemudian fluor akan menggantikan gugus hidroksil (OH) pada kristal tersebut dan membentuk fluorapatit. Pembentukan fluorapatit ini menjadikan gigi dan tulang tahan terhadap kerusakan.

Fluor dari makanan dan minuman diserap di lambung dan usus halus. Dari 90% fluor diserap, setengahnya dikeluarkan lagi dan setengah lainnya digunakan sebagai bagian integral tulang dan gigi. Dengan tidak dipengaruhi oleh jumlah yang dikonsumsi, kadar fluor dalam darah selalu konstan. Hal ini berkat kemampuan ginjal untuk mengaturnya. Selain dalam darah, fluor juga terdapat dalam jaringan (lunak), saliva, susu dan darah janin yang konsentrasinya lebih rendah.

Kekurangan fluor hampir jarang ditemui, namun biasanya terjadi di daerah yang kandungan airnya kurang mengandung fluor. Akibatnya terjadi kerusakan gigi dan keropos tulang pada orang tua. Sementara itu kelebihan fluor dapat menyebabkan keracunan. Hal ini bisa terjadi pada penggunaan fluor dosis sangat tinggi atau setelah bertahun-tahun menggunakan suplemen fluor sebanyak 20-80 mg sehari. Sumber fluor antara lain air, makanan laut, ikan, dan makanan hasil ternak.

2.5.2.9. Molibdenum

Molibdenum merupakan salah satu mineral mikro yang terdapat pada berbagai makanan. Molibdenum berperan dalam membantu membuat dan mengaktifkan beberapa enzim yang terlibat dalam perbaikan dan pembuatan materi genetik. Dalam tubuh molibdenum ditemukan pada enzim sulfat oksidase, xantin oksidase, dan aldehid oksidase.

Makanan yang tumbuh di atas tanah seperti kacang kapri, sayuran gelap (brokoli, bayam), dan bunga kol memiliki kadar molibdenum lebih tinggi dibandingkan daging dan makanan lain yang tumbuh di bawah tanah. Makanan dengan kandungan molibdenum sangat tinggi antara lain kacang, sayur kacang, dan sereal. Kecukupan molibdenum yang dianjurkan untuk orang dewasa adalah 45 mcg (Hardinsyah & Supariasa 2017).

2.5.2.10. Mangan

Mangan merupakan salah satu mineral mikro yang berperan sebagai katalisator dari beberapa reaksi metabolik yang penting pada protein, karbohidrat, dan lemak, dan sebagai kofaktor enzim arginase. Pada metabolisme protein, mangan akan mengaktifkan interkonversi asam amino dengan enzim spesifik seperti arginase, prolinase, dipeptidase. Pada metabolisme karbohidrat, mangan berperan aktif dalam beberapa reaksi konversi pada oksidasi glukosa dan sintesis oligosakarida. Selain itu pada metabolisme lemak, mangan berperan sebagai kofaktor dalam sintesis asam lemak rantai panjang dan kolesterol. Mangan diangkut oleh protein transmanganin dalam plasma, setelah diabsorpsi mangan masuk dalam empedu dan dikeluarkan melalui feses.

Kebutuhan mangan dalam tubuh cukup kecil, sedangkan mangan banyak terdapat dalam makanan nabati. Kekurangan mangan sering terjadi bersamaan dengan kekurangan besi. Makanan tinggi protein dapat melindungi tubuh dari kekurangan mangan. Sementara itu keracunan karena kelebihan mangan dapat terjadi bila lingkungan terkontaminasi oleh mangan. Pekerja tambang yang mengisap mangan yang ada pada debu tambang untuk jangka waktu lama, menunjukkan gejala-gejala kelainan otak disertai penampilan dan tingkah laku abnormal, yang menyerupai penyakit parkinson. Bahan makanan sumber mangan antara lain serelia utuh, kacang-kacangan, buah-buahan, teh, kopi, sayur hijau, rempah-rempah, ikan, dan biji labu.

BAB III

GIZI SEIMBANG

3.1 Problem Konsumsi Pangan

Pepatah mengatakan *you are what you eat*. Makanan menentukan kualitas hidup anda. Bangsa-bangsa yang sehat dan berumur panjang seperti Jepang dan Korea umumnya menerapkan pola pangan sehat dalam kehidupan masyarakatnya.

Sejarah gizi seimbang dimulai ketika Atwater (1844-1907) ahli kimia pertanian yang waktu itu menjabat Direktur Balai Percobaan Pertanian AS melakukan analisis zat gizi makanan. Inisiasi Atwater ini merintis apa yang kini disebut Daftar Komposisi Bahan Makanan, yang sampai tahun 1930-an masih terbatas pada analisis karbohidrat, protein dan lemak.

Pada tahun 1956 Departemen Pertanian AS (USDA) meluncurkan slogan *Four Basic Food Guide* yang terdiri dari *vegetable/fruit, milk, meat, and cereal/breads*. Slogan ini kemudian diterapkan di Indonesia oleh Prof Poorwo Sudarmo (Bapak Gizi Indonesia) dengan nama Empat Sehat Lima Sempurna.

Selama kurang lebih empat dekade masyarakat Indonesia mengenal Empat Sehat Lima Sempurna sebagai acuan untuk mengonsumsi makanan sehat dan beragam. Slogan ini mudah diingat dan diajarkan kepada anak-anak SD sehingga sangat dikenal oleh masyarakat luas.

Pada tahun 1996 barulah kita mendengar istilah Pedoman Gizi Seimbang yang terdiri 13 pesan dasar konsumsi makanan dan gaya hidup sehat, yang kemudian pesan-pesannya diperbaharui dan berkurang menjadi 10 pesan pada tahun 2014.

Ada dua pesan yang menyangkut aneka ragam makanan, baik aneka ragam pangan pokok maupun aneka ragam pangan lain yang mendukung asupan karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral. Pesan yang nampak sepele ini ternyata masih sulit diwujudkan oleh masyarakat Indonesia.

Pengalaman dari berbagai negara menunjukkan bahwa ketika suatu bangsa semakin sejahtera, maka konsumsi masyarakatnya semakin beragam dan konsumsi berasnya juga semakin menurun. Sebagai contoh bangsa Korea mengonsumsi beras hanya 40 kg/kapita/tahun, Jepang 50 kg, dan Indonesia yang paling tinggi sekitar 80 kg.

Bangsa Indonesia terlanjur menjadi konsumen nasi, dan merasa belum makan bila belum mengonsumsi nasi. Pulau Jawa sebagai tempat yang subur menjadi lumbung padi bagi Indonesia, beberapa pulau besar lainnya juga menghasilkan padi tetapi tidak sebanyak Pulau Jawa. Pegawai Negeri Sipil (PNS) di era Orde Baru dulu mendapat jatah beras 10 kg per kepala beserta anggota keluarganya, maka PNS di manapun termasuk semakin terbiasa mengonsumsi nasi. Padahal, pangan pokok asalnya mungkin adalah sagu dan ubi jalar.

Di era reformasi, ada jatah raskin dengan harga sangat murah bagi masyarakat yang kesulitan membeli beras. Ketika didera kesulitan ekonomi, mereka tidak perlu melirik umbi-umbian yang seharusnya dikonsumsi untuk menganeekaragamkan konsumsi pangan pokok karena raskin lebih mudah diperoleh. Nasib umbi-umbian semakin terabaikan sebagai pangan potensial pengganti beras.

Kalau menggunakan standar WHO, konsumsi sayur dan buah yang dianjurkan adalah 400 g per kapita per hari. Kenyataannya, kita baru bisa mengonsumsi 110 g per hari dan diperkirakan lebih dari 95% populasi dewasa Indonesia tidak mampu mencukupi kebutuhannya akan sayur dan buah. Negeri yang subur makmur *gemah ripah loh jinawi* dan berpotensi menghasilkan beragam sayuran dan buah, ternyata penduduknya kurang makan sayur/buah. Sayur/buah kini bukan sekedar dipahami sebagai sumber vitamin/mineral, melainkan juga sumber serat dan antioksidan

yang bermanfaat bagi kesehatan karena dapat mencegah berbagai penyakit kronis. Pada tahun 2014 ada empat penyakit kronis penyebab kematian terbesar di Indonesia yaitu stroke, penyakit jantung koroner, diabetes, dan hipertensi.

Untuk konsumsi lauk-pauk atau pangan hewani nasibnya setali tiga uang. Bangsa kita masih sangat sedikit porsi konsumsinya. Kita makan daging ayam 8,10 kg/kapita/tahun, telur 15,6 kg/kapita tahun, dan konsumsi susu 16,3 liter/kapita/tahun. Konsumsi ikan 44,7 kg/kapita/tahun dan diprediksi terus meningkat, tetapi masih kalah dibandingkan Jepang.

Apa dampak gizi ketika suatu bangsa kurang mengonsumsi pangan hewani? *stunting* atau lahirnya generasi pendek adalah problem nyata yang kini dihadapi Indonesia. Sejumlah 21,6% balita Indonesia mengalami *stunting*, ini berarti 1 di antara 5 anak mempunyai tubuh pendek. Studi di Bangalore India mengungkapkan bahwa anak *stunting* akan mempunyai masalah pada pemusatan perhatian, memori, dan pembelajaran. Selain itu, anak *stunting* juga mempunyai ukuran lingkaran kepala yang lebih kecil. Padahal, lingkaran kepala merupakan prediktor kuat nilai IQ pada saat anak berusia tujuh tahun.

Bangsa-bangsa yang semakin maju umumnya mengonsumsi lebih banyak pangan hewani sebagai sumber protein berkualitas. Pangan hewani secara hukum ekonomi disebut sebagai komoditi atau barang yang elastis, artinya kenaikan pendapatan suatu masyarakat akan mendorong peningkatan konsumsi pangan hewani tersebut.

Pemenuhan akan konsumsi daging mungkin yang paling sulit, karena harga daging per kg sampai saat ini masih berkisar Rp120.000– Rp140.000 sehingga tidak terakses oleh kebanyakan masyarakat berpenghasilan rendah. Program daging murah hanya ada di Jakarta yang memberikan subsidi cukup besar bagi masyarakat miskinnya.

Laporan global UNICEF tentang Perkembangan Asupan Gizi Ibu dan Anak menyatakan bahwa Indonesia memiliki jumlah anak dengan keterhambatan pertumbuhan terbanyak kelima di dunia. Fenomena

gunung es sangat tepat menggambarkan masalah gizi di Indonesia. Gizi buruk yang menonjol ke permukaan kelihatannya sedikit, namun masalah gizi kurang yang tidak tampak jumlahnya jauh lebih banyak. Penderita gizi kurang tanpa penanganan yang cukup berpotensi akan menjadi bencana nasional, akan lahir generasi yang pertumbuhan fisiknya tidak optimal dan terganggu kecerdasannya akibat kurang gizi sejak usia dini.

Pendekatan holistik dalam pemecahan masalah gizi sangat diperlukan. Persoalan gizi bukan sekedar kurangnya asupan kalori dan protein. Banyak faktor yang menyebabkan mengapa masalah gizi muncul, tenggelam, dan kemudian merebak lagi.

Permasalahan gizi juga bukan sekedar masalah kesehatan tetapi cerminan masalah daya beli, ketersediaan pangan, pengetahuan gizi, serta faktor sosio-budaya.

Indonesia adalah negara dengan penduduk miskin sangat banyak, masalah gizi akan senantiasa mengintip kelengahan kita. Keteledoran dalam pembangunan gizi akan mengakibatkan munculnya *the lost generation* 20 tahun yang akan datang. Lahirnya generasi bodoh karena kurang gizi akan mengakibatkan bangsa ini tetap berkubang dalam kemiskinan. Kurang pangan yang dialami anak-anak Indonesia dan memicu gizi kurang/gizi buruk adalah potret ketidaktahanan pangan dan gizi.

Pembiayaan program-program pembangunan di bidang pangan dan gizi harus mempunyai nilai yang signifikan dan dijamin keberlanjutannya. Dengan cara ini kita akan mampu mengurangi masalah pangan dan gizi secara nyata. Investasi di bidang gizi adalah investasi berdurasi panjang, oleh karena itu dampaknya mungkin baru akan muncul setelah beberapa dekade yang akan datang.

Dalam Pesan Gizi Seimbang versi 2014 telah dimunculkan peringatan untuk membatasi makanan asin, manis, dan berlemak. Ketiga jenis makanan ini bila tidak diwaspadai bisa menjadi bom waktu masalah kesehatan masyarakat akibat merebaknya berbagai penyakit kronis. Indonesia sebagai negara berkembang sedang berperang melawan *double burden* (beban ganda) masalah gizi yakni gizi kurang (*stunting*) belum

dapat diatasi dan kini mulai muncul beragam penyakit akibat gizi lebih. Bahkan *double burden* kini telah menjelma menjadi *triple burden* dengan persoalan kekurangan gizi mikro yang antara lain menyebabkan tingginya prevalensi anemia.

Berbagai makanan modern yang diimpor dari negara Barat serta aneka ragam *snack* yang digemari anak-anak, seringkali kaya gula, garam, dan lemak. Orang tua dituntut untuk mendidik anak-anaknya agar melakukan pilihan pangan dengan bijak. Konsumsi makanan bukan melulu persoalan selera, namun ada hal yang lebih penting yaitu risikonya bagi kesehatan. Pendidikan gizi memang seyogyanya diawali di rumah. Dengan mendorong timbulnya KADARZI (Keluarga Sadar Gizi), maka akan semakin banyak lahir generasi berkualitas.

Hal penting lainnya dalam implementasi gizi seimbang adalah membiasakan sarapan pagi. Sejumlah 44,6% anak-anak Indonesia sarapan dengan kualitas gizi rendah. Kelengkapan sarapan dengan menu beragam nyaris tidak terwujud sama sekali. Bahkan banyak anak-anak Indonesia hanya sarapan bersumber karbohidrat (nasi, bihun, bakwan, kerupuk dll). Sarapan yang diharapkan bisa menyumbang kebutuhan gizi 25-30% hanya bisa dilaksanakan oleh 10,6% anak Indonesia.

Peneliti dari Harvard School of Public Health (Brown *et al.* 2013) mengungkapkan dampak buruk tidak sarapan seperti: menurunkan daya konsentrasi, meningkatnya prevalensi kegemukan, dan menggagalkan kebiasaan gizi seimbang untuk meraih prestasi optimal. Keadaan lapar ketika anak berangkat sekolah memunculkan tendensi: anak menyalahkan orang lain atas kesalahan yang diperbuatnya, bermasalah dengan guru, atau tidak mau menaati peraturan (Kleinman *et al.* 1998).

Konsumen Indonesia umumnya mengabaikan label gizi pada makanan kemasan. Ini berbeda dengan konsumen di negara maju yang sudah memperhatikan kandungan kalori, informasi lemak trans, kandungan garam dll. Kita baru sebatas sadar akan tanggal kadaluwarsa. Padahal implementasi gizi seimbang menekankan pentingnya membaca label gizi sehingga kita mengetahui apa yang sesungguhnya kita makan. Di Australia, konon makanan kemasan sudah diberi tanda *tick* (V) untuk

menunjukkan makanan yang bersahabat atau tidak bersahabat dengan penyakit kronis. Barangkali pemerintah Indonesia sudah harus memikirkan agar mengedukasi konsumen dengan pemberian label gizi dan tanda yang memudahkan konsumen untuk memilih makanan sehat.

Pola makan sehat perlu didukung gaya hidup sehat antara lain dengan aktif berolahraga (pesan terakhir dalam pedoman gizi seimbang). Olahraga adalah upaya penting untuk menekan kegemukan, menormalkan kolesterol, gula darah, dan tekanan darah. Dengan prevalensi kegemukan yang kian meningkat, maka jelas bahwa aktif bergerak dan rutin berolahraga menjadi tuntutan hidup yang harus dipenuhi.

Jajaran kesehatan perlu mensosialisasikan gizi seimbang melalui iklan layanan masyarakat di media cetak, elektronik, dan media sosial. Sebab kalau tidak, pedoman ini hanya akan menjadi macan kertas yang tidak pernah diterapkan oleh masyarakat karena masyarakat tidak pernah tahu apa makna sesungguhnya dari gizi seimbang.

Pemenuhan gizi seimbang mensyaratkan perlunya ketersediaan pangan yang cukup. Bangsa Indonesia perlu mewujudkan kemandirian pangan. Yang dimaksud dengan kemandirian pangan adalah kemampuan negara dan bangsa dalam memproduksi pangan yang beranekaragam dari dalam negeri yang dapat menjamin pemenuhan kebutuhan pangan yang cukup sampai di tingkat perseorangan dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam, manusia, sosial, ekonomi, dan kearifan lokal secara bermartabat. Secara eksplisit di sini ditekankan tentang pemanfaatan segala sumberdaya yang didukung oleh kearifan lokal.

Indonesia sebagai negara agraris seharusnya bisa meraih predikat mandiri pangan karena lahan yang subur, iklim yang mendukung, dan sumberdaya petani yang jumlahnya puluhan juta orang. Kenyataannya negara produsen pangan terbesar di dunia adalah China dan Amerika Serikat. Kedua negara ini menghasilkan pangan-pangan penting seperti padi-padian, daging, sayuran, dan buah. Khusus untuk sumber karbohidrat, maka negara-negara yang dinobatkan sebagai produsen utama adalah China, Amerika Serikat, India, Rusia, dan Perancis.

Pangan merupakan kebutuhan yang paling mendasar dari suatu bangsa. Hidup matinya suatu bangsa tergantung pada kemampuan negara dalam mengelola pangan bagi rakyatnya. Bangsa yang kebutuhan pangannya banyak tergantung dari negara lain akan menjadi bangsa yang rapuh, apalagi apabila populasi bangsa tersebut besar seperti Indonesia. Dengan demikian upaya untuk mencapai kemandirian dalam memenuhi kebutuhan pangan nasional bukan melulu persoalan ekonomi tetapi juga menyangkut ketahanan nasional.

Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2022 mencapai 276 juta jiwa. Berapa juta ton pangan yang harus disediakan untuk memenuhi jumlah penduduk yang demikian besar? Kebutuhan pangan meningkat seiring dengan penambahan penduduk dan laju pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu kenaikan permintaan pangan harus diantisipasi dengan peningkatan produksi pertanian melalui penggunaan sumberdaya pangan lokal.

Kalau setiap kali terjadi gejolak pangan hanya dipecahkan dengan kebijakan impor, maka sumberdaya lokal sejatinya tidak pernah diberdayakan secara serius. Petani-petani kita dibiarkan harus bertarung dengan petani luar yang lebih efisien dan mendapat dukungan subsidi serta fasilitas infrastruktur yang lebih baik dari negaranya. Oleh sebab itu, adanya masalah pangan di tingkat masyarakat harus menjadi cambuk bagi pemberdayaan petani-petani kita sehingga bisa lebih optimal dalam berproduksi dan sumberdaya lokal termanfaatkan secara baik.

Masyarakat harus dihimbau agar mempunyai kemampuan menyediakan pangan dari sumberdaya lingkungan di sekitar rumah, sehingga beban penyediaan pangan bukan hanya tergantung pada petani atau ketersediaan pangan di pasar tetapi juga dari lingkungan sendiri antara lain melalui pemanfaatan pekarangan.

Perhatian terhadap lahan pekarangan layak dihidupkan kembali. Lahan pekarangan dapat menjadi faktor produksi dalam lingkungan rumah tangga. Penyebutan pekarangan dengan istilah lumbung hidup, warung hidup, apotik hidup dan tabungan hidup mempunyai makna yang sangat positif. Disebut lumbung hidup karena sewaktu-waktu persediaan

pangan habis dapat diperoleh bahan-bahan seperti sayuran, buah, umbi-umbian, telur, daging unggas, atau ikan. Bahan-bahan tersebut tersimpan di pekarangan dalam keadaan hidup. Disebut warung hidup karena sewaktu-waktu uang belanja habis atau tukang sayur langganan tidak datang dapat diperoleh sayuran dari pagar atau pohon-pohonan seperti melinjo, kemang, kelor dan lain-lain. Disebut apotik hidup karena sewaktu-waktu ada yang sakit kita dapat memetik sirih dari pekarangan untuk pengobatan luka, daun ingu untuk mengompres panas atau temulawak untuk menambah nafsu makan.

Peranan pekarangan dalam menunjang kebutuhan pangan dan gizi telah dikaji dalam berbagai penelitian. Di Thailand, lahan pekarangan berpengaruh terhadap peningkatan konsumsi sayuran dan pemanfaatan pekarangan dapat lebih menghemat pengeluaran atau belanja keluarga.

Dulu, ketika program gizi di Indonesia dicanangkan sebagai UPGK (Upaya Perbaikan Gizi Keluarga) ragam kegiatannya bukan hanya menimbang anak setiap bulan, vaksinasi, dan imunisasi. Pemanfaatan pekarangan juga menjadi kegiatan andalan, dan oleh sebab itu UPGK dalam implementasinya juga melibatkan sektor pertanian.

Wadah program gizi di Indonesia di tingkat masyarakat adalah posyandu. Fokus kegiatan pekarangan dalam posyandu sudah sirna. Alangkah baiknya kalau program pekarangan kini disinergikan kembali dengan posyandu. Posyandu yang menjadi ujung tombak pelayanan gizi masyarakat hendaknya jangan terfokus pada masalah kesehatan saja, tetapi juga harus bisa menggerakkan ibu-ibu pesertanya untuk mengembangkan pertanian berupa pemanfaatan pekarangan di sekitar rumah. Pangan sumber gizi tidak harus dibeli apabila setiap rumah tangga mampu mengelola pekarangannya dengan baik.

Persoalan konsumsi pangan yang menyangkut aspek kualitas (keragaman) dan kuantitas dapat berdampak buruk pada mutu kesehatan rakyat. Salah satu ciri ketidakbermutuan konsumsi pangan adalah apabila masyarakat lebih mengandalkan konsumsi pangan sumber karbohidrat. Ketidakberdayaan ekonomi menjadi penyebab utama mengapa rakyat sulit mengakses jenis pangan lain selain karbohidrat.

Data ketersediaan pangan nasional sebenarnya tidak perlu membuat kita khawatir. Hal ini terutama kalau ditinjau dari angka ketersediaan kalori yang telah melebihi RDA (*Recommended Dietary Allowances* atau Angka Kecukupan Gizi). Namun data konsumsi memunculkan nada pesimisme karena masih banyaknya penduduk Indonesia mengonsumsi kalori kurang dari 2000 Kalori.

Terpenuhinya konsumsi pangan yang beragam, bergizi, seimbang dan aman menjadi indikator makmur tidaknya suatu bangsa. Tercapainya ketahanan pangan nasional, tidak berarti tiada masalah dalam ketahanan pangan rumah tangga. Distribusi pangan yang tidak merata dan kemiskinan menjadi kendala untuk mewujudkan ketahanan pangan di tingkat rumah tangga.

Istilah *hunger paradox* sering digunakan untuk menjelaskan suatu fenomena telah mantapnya ketahanan pangan nasional, yang dicerminkan oleh ketersediaan kalori dan protein di atas angka kebutuhan gizi, namun kelaparan atau kekurangan gizi masih terjadi di mana-mana. Sebenarnya mereka yang mengalami rawan pangan bukan hanya golongan miskin, tetapi juga mereka yang berada sedikit di atas garis kemiskinan.

Ketahanan pangan yang baik akan berujung pada tercapainya ketahanan gizi. Ketahanan gizi adalah cerminan *intake* gizi dan status gizi masyarakat yang menjadi *input* bagi terbentuknya individu yang sehat. Banyak faktor yang menentukan ketahanan gizi. Kemiskinan diyakini sebagai faktor terpenting yang dapat menggagalkan ketahanan gizi yang maksimal. MDGs menetapkan bahwa proporsi penduduk miskin di seluruh dunia harus dapat dikurangi sehingga kesejahteraan bangsa-bangsa di dunia bisa semakin baik.

Munculnya masalah gizi kurang yang dialami negara-negara sedang berkembang termasuk Indonesia adalah indikasi lemahnya ketahanan gizi di kalangan penduduknya. Pendapatan yang rendah mengakibatkan masyarakat tidak dapat mengakses makanan yang dapat memenuhi kebutuhan gizi.

Masalah gizi bukan hanya persoalan kesehatan, tetapi juga persoalan akses pangan, sosial-ekonomi, dan budaya. Oleh karena itu, masalah gizi hanya dapat diatasi dengan pendekatan multi sektor. Sinergi berbagai lembaga pemerintah, LSM dan masyarakat dapat mewujudkan gizi baik yang lebih merata di tingkat masyarakat.

3.2 Kecukupan Gizi

Angka Kecukupan Gizi (AKG) merupakan suatu kecukupan rata-rata zat gizi setiap hari bagi semua orang menurut golongan umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, aktivitas tubuh untuk mencapai derajat kesehatan yang optimal. Adapun zat gizi yang harus dipenuhi setiap harinya yaitu energi, karbohidrat, lemak, protein, serat, air, vitamin, dan mineral.

Menurut Hardinsyah dan Aries (2012), angka kecukupan gizi dapat menjadi tolak ukur untuk menilai konsumsi pangan dan sebagai dasar untuk membuat acuan label gizi. AKG ditetapkan berdasarkan perkiraan kebutuhan rata-rata zat gizi sesudah diabsorpsi dan ditetapkan faktor penyesuaiannya. AKG juga ditetapkan untuk kelompok berdasarkan kondisi fisiologis tertentu (hamil dan menyusui). Menurut Khomsan *et al.* (2013), anak balita merupakan kelompok penduduk yang rawan akan kekurangan gizi.

Angka kecukupan gizi atau *Recommended Dietary Allowances (RDA)* telah di susun sejak tahun 1941 di Amerika Serikat. Angka kecukupan gizi disusun dengan tujuan sebagai acuan standar untuk mencapai gizi optimal bagi penduduk. Angka Kecukupan Gizi pada umumnya berbeda di tiap negara, hal ini disebabkan karena AKG disesuaikan dengan keadaan penduduknya.

AKG di Indonesia pertama kali ditetapkan pada tahun 1985 oleh Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG) yang diselenggarakan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). AKG kemudian ditinjau kembali secara berkala setiap lima tahun. Hal ini bertujuan untuk menampung perkembangan antropometri penduduk serta hasil dari penelitian-penelitian mutakhir terkait gizi. Berikut merupakan angka kecukupan gizi yang disajikan dalam Tabel 1.

BAB III
GIZI SEIMBANG

Tabel 1. Angka Kecukupan Energi, Protein, Lemak, Karbohidrat, Serat, dan Air yang dianjurkan (per orang per hari)

Kelompok umur	Berat badan (kg)	Tinggi badan (cm)	Energi (kcal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Serat (g)	Air (ml)
Bayi/anak								
0-5 bulan	6	60	550	9	31	59	0	700
6-11 bulan	9	72	800	15	35	105	11	900
1-3 tahun	13	92	1350	20	45	215	19	1150
4-6 tahun	19	113	1400	25	50	220	20	1450
7-9 tahun	27	130	1650	40	55	250	23	1650
Laki-laki								
10-12 tahun	36	145	2000	50	65	300	28	1850
13-15 tahun	50	163	2400	70	80	350	34	2100
16-18 tahun	60	168	2650	75	85	400	37	2300
19-29 tahun	60	168	2650	65	75	430	37	2500
30-49 tahun	60	166	2550	65	70	415	36	2500
50-64 tahun	60	166	2150	65	60	340	30	2500
65-80 tahun	58	164	1800	64	50	275	25	1800
80+ tahun	58	164	1600	64	45	235	22	1600
Perempuan								
10-12 tahun	38	147	1900	55	65	280	27	1850
13-15 tahun	48	156	2050	65	70	300	29	2100
16-18 tahun	52	159	2100	65	70	300	29	2150
19-29 tahun	55	159	2250	60	65	360	32	2350
30-49 tahun	56	158	2150	60	60	340	30	2350
50-64 tahun	56	158	1800	60	50	280	25	2350
65-80 tahun	53	157	1550	58	45	230	22	1550
80+ tahun	53	157	1400	58	40	200	20	1400
Hamil								
Trimester 1			+180	+1	+2.3	+25	+3	+300
Trimester 2			+300	+10	+2.3	+40	+4	+300
Trimester 3			+300	+30	+2.3	+40	+4	+300
Menyusui								
6 bln pertama			+330	+20	+2.2	+45	+5	+800
6 bln kedua			+400	+15	+2.2	+55	+6	+650

Keterangan:

- Pemenuhan kebutuhan gizi bayi 0–5 bulan bersumber dari pemberian ASI Eksklusif.
- Energi untuk aktivitas fisik dihitung menggunakan faktor aktivitas fisik untuk masing-masing kelompok umur yaitu 1.1 bagi anak hingga umur 1 tahun, 1.14 bagi anak 1–3 tahun, dan 1.26 bagi anak dan dewasa 4–64 tahun, serta 1,12 bagi usia lanjut.

Secara umum, penggunaan AKG dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu untuk penilaian asupan zat gizi dari konsumsi pangan dan sebagai perencanaan konsumsi pangan. Adapun kegunaan Angka Kecukupan Gizi adalah sebagai pedoman untuk hal yang bersifat bukan perseorangan. Angka Kecukupan gizi dapat digunakan oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan pemangku kepentingan untuk menetapkan hal-hal sebagai berikut:

1. Perhitungan kecukupan gizi penduduk

Kecukupan gizi penduduk dapat dihitung dengan terlebih dahulu menentukan persentase (%) penduduk menurut jenis kelamin dan umur, selanjutnya dikalikan dengan nilai AKG yang sesuai, kemudian dijumlahkan dan dibagi 100. Hasil akhirnya merupakan rata-rata AKG (angka kecukupan energi dan angka kecukupan protein) penduduk di daerah tersebut.

2. Penyusunan pedoman konsumsi pangan

Pedoman konsumsi pangan diarahkan untuk mengacu pada pedoman umum gizi seimbang. Penyusunan pedoman dapat mengacu pada AKG per kelompok umur dengan jumlah energi dan zat gizi mengacu pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI). Prinsip ini dapat dilakukan dengan pembagian porsi sebagai mana contoh “isi piringku” pada Pedoman Gizi Seimbang.

3. Penilaian konsumsi pangan penduduk

Konsumsi pangan suatu penduduk dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan tingkat gizi masyarakat dan juga keberhasilan pemerintah dalam pembangunan pangan, pertanian, kesehatan, dan sosial ekonomi secara terintegrasi. Penilaian konsumsi pangan penduduk dapat dilakukan dengan melihat rata-rata asupan energi dan zat gizi yang kemudian dibandingkan dengan AKG pada kelompok umur dan jenis kelamin.

4. Perhitungan kebutuhan pangan bergizi pada penyelenggaraan makanan institusi

Kebutuhan pangan bergizi pada penyelenggaraan makanan institusi diperuntukkan pada institusi sekolah, tempat kerja, asrama, pesantren, panti, pusat pemasyarakatan, dan pelayanan haji. Kecukupan gizi didasarkan pada hitungan dengan memperhatikan antara lain angka kecukupan gizi, aktivitas tubuh, umur, penyakit, dan jenis kelamin.

5. Perhitungan kebutuhan pangan bergizi saat situasi darurat

Upaya penanganan gizi dalam situasi darurat merupakan rangkaian kegiatan yang dimulai sejak sebelum terjadinya bencana (prabencana), saat tanggap darurat bencana, dan pascabencana. Tujuan tahap awal pemberian makanan adalah agar pengungsi tidak merasa lapar, dapat mempertahankan dan memperbaiki status gizi, serta menanggulangi masalah gizi melalui intervensi sesuai permasalahan yang ditemukan. Penyusunan menu dalam penyelenggaraan makanan harus memenuhi syarat gizi seimbang dan sesuai AKG, serta mempertimbangkan jenis makanan yang biasa dikonsumsi masyarakat di wilayah bencana.

6. Penetapan Acuan Label Gizi

Acuan Label Gizi (ALG) merupakan pedoman dalam pencantuman Informasi Nilai Gizi (ING) pada label produk pangan olahan. Penentuan ALG harus mempertimbangkan faktor-faktor berdasarkan kelompok umur tertentu, kondisi fisiologis khusus atau segmen konsumen tertentu.

7. Pengembangan produk pangan olahan

Pengembangan produk pangan olahan adalah proses menciptakan atau memodifikasi produk menjadi produk makanan yang baru. Proses ini merupakan serangkaian tahapan yang kompleks dan membutuhkan pengetahuan bahan, mutu, keamanan, teknik proses, kemasan, regulasi, kebutuhan, dan target konsumen. Penggunaan AKG untuk kelompok sasaran produk pangan olahan yang sesuai sangat penting dalam proses pengembangan produk pangan olahan.

8. Penentuan garis kemiskinan

Garis Kemiskinan merupakan nilai batas minimum pendapatan seseorang untuk memenuhi standar hidup minimum di suatu negara atau daerah, yang dinyatakan dalam nilai uang per kapita per bulan. Penetapan garis kemiskinan dapat menggunakan AKE penduduk, dengan asumsi bila pangan yang dikonsumsi memenuhi keragaman makanan pokok, lauk pauk, sayur, buah dan minuman maka pemenuhan kecukupan energi dari susunan pangan tersebut juga akan memenuhi kebutuhan zat gizi lainnya.

9. Penentuan biaya minimal untuk program bantuan

Bantuan sosial pangan merupakan bantuan yang bertujuan untuk pengentasan kemiskinan dan penurunan ketimpangan bagi rumah tangga miskin dan rentan. Bantuan sosial pangan dapat diberikan untuk memenuhi kebutuhan gizi harian secara penuh atau sebagian, tergantung pada tingkat kekurangan gizi yang dialami kelompok sasaran. Saat ini telah diperkenalkan konsep *Cost of the Diet (CotD)* yang dapat dimanfaatkan untuk menghitung kombinasi pangan lokal dalam jumlah yang memenuhi rata-rata kebutuhan energi, protein, lemak dan zat gizi mikro pada satu atau lebih individu dengan harga terendah yang dapat dijangkau. Metode ini dapat digunakan untuk memperkirakan harga dan daya beli bahan pangan lokal untuk memenuhi kebutuhan energi dan zat gizi lainnya, sehingga dapat dipergunakan untuk menghitung bantuan tunai minimum yang harus diberikan agar penerima manfaat dapat memenuhi kebutuhan energi dan zat gizi lainnya.

10. Penentuan upah minimum

Upah adalah imbalan yang diberikan suatu lembaga atau seseorang kepada orang yang bekerja bagi lembaga atau yang memberikan upah. Upah minimum mempertimbangkan lebih rinci tentang kualitas komoditas dalam komponen Biaya Pangan (BP) dan Biaya Selain Pangan (BSP), yang sedikit berbeda dengan komponen komoditas di dalam Garis Kemiskinan. Penetapan biaya pangan dalam upah

minimum didasarkan pada kecukupan gizi, terutama kecukupan energi pekerja, dengan komoditas pangan yang beragam memenuhi prinsip gizi seimbang.

3.3 Definisi Gizi Seimbang

Menurut Khomsan dan Anwar (2008), gizi seimbang merupakan susunan menu makanan yang mengandung zat energi, zat pembangun, dan zat pengatur. Zat gizi tersebut dikonsumsi seseorang dalam sehari sesuai dengan kebutuhan tubuh.

Zat gizi dalam bentuk makanan dapat berasal dari tumbuhan maupun hewan. Kebutuhan tubuh akan zat gizi pada umumnya tidak dapat dipenuhi hanya oleh satu atau dua bahan makanan saja, karena tidak ada satu bahan makanan yang mengandung zat gizi secara lengkap. Oleh karena itu perlu adanya konsumsi makanan yang beranekaragam. Makanan yang beranekaragam dijamin dapat memberikan manfaat yang besar bagi kesehatan tubuh. Hal tersebut disebabkan karena zat gizi yang tidak terpenuhi dari satu jenis makanan akan dilengkapi oleh zat gizi dari makanan lain. Masing-masing bahan makanan dalam susunan makanan beragam akan saling melengkapi dan menjamin terpenuhinya kecukupan sumber energi, zat pembangun, dan zat pengatur bagi kebutuhan gizi seseorang.

Menurut Kartasapoetra dan Maresty (2005), terdapat beberapa manfaat gizi yang penting bagi tubuh, di antaranya yaitu untuk memelihara proses tubuh dalam pertumbuhan dan perkembangan, serta memperoleh energi guna melakukan aktivitas fisik sehari-hari. Keadaan gizi seseorang merupakan gambaran dari konsumsi dalam jangka panjang. Manifestasi dari abnormalitas keadaan gizi jangka panjang yaitu gizi kurang atau gizi lebih. Oleh karena itu, penting untuk mencapai status gizi yang optimal melalui konsumsi makanan dengan memperhatikan keseimbangan gizi. Status gizi dan status kesehatan akan memengaruhi kesegaran fisik dan daya pikir seseorang. Kondisi kekurangan atau kelebihan gizi mempunyai dampak negatif bagi seseorang. Perlu adanya perbaikan konsumsi pangan

dan peningkatan status gizi sesuai atau seimbang dengan yang dibutuhkan oleh tubuh, sehingga dapat tercapai peningkatan hidup manusia yang sehat dan produktif.

Menurut Khomsan dan Rifayanto (2022), faktor penyebab langsung masalah gizi, baik masalah gizi lebih atau masalah gizi kurang adalah ketidakseimbangan antara asupan makanan dengan kebutuhan tubuh serta adanya penyakit infeksi. Gizi kurang disebabkan karena asupan gizi di bawah kecukupan yang dianjurkan, sedangkan gizi lebih disebabkan karena asupan gizi melebihi kecukupan yang dianjurkan dan tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang cukup. Pencegahan kekurangan dan kelebihan gizi memerlukan pemahaman dan praktik pola hidup sehat antara lain dengan pola makan berprinsip gizi seimbang. Oleh karena itu, penerapan prinsip gizi seimbang sangat dianjurkan karena dapat meningkatkan status gizi dan mencapai status gizi yang baik.

3.4 Pedoman Gizi Seimbang



Gambar 3.1. Pedoman gizi seimbang

Pedoman Gizi Seimbang merupakan acuan dalam menyusun konsumsi makanan sehari-hari. Susunan makanan harus mengandung zat-zat gizi dalam jenis dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tubuh dengan memerhatikan empat prinsip, yaitu keanekaragaman makanan, kebersihan, aktivitas fisik, dan berat badan normal. Berikut merupakan pedoman gizi seimbang menurut Kementerian Kesehatan RI (2014).

Pedoman Gizi Seimbang yang berlaku di Indonesia mengacu pada Undang-Undang Nomor 36 tahun 2009 tentang Kesehatan yang berbunyi “Upaya perbaikan gizi untuk meningkatkan mutu gizi seseorang dan masyarakat melalui perbaikan pola makanan yang sesuai dengan gizi seimbang”. Pemerintah bertanggung jawab terhadap pendidikan dan informasi tentang gizi kepada masyarakat dengan melakukan sosialisasi Pedoman Gizi Seimbang yang terdiri dari 10 pesan¹¹¹. Pesan tersebut yaitu:

1. **Syukuri dan nikmati aneka ragam makanan.**



Kualitas atau mutu gizi makanan dipengaruhi oleh keragaman jenis pangan yang dikonsumsi. Kebutuhan gizi akan semakin mudah dipenuhi jika semakin beragam makanan yang dikonsumsi. Konsumsi aneka ragam makanan merupakan salah satu anjuran yang penting untuk mewujudkan gizi

seimbang. Selain itu, penting untuk bersyukur atas makanan yang dikonsumsi dengan cara berdoa sebelum makan, serta menikmati makanan yang telah diolah dengan aman dan sehat. Aneka ragam makanan yang bergizi seimbang dapat tercermin dalam isi piringku.

2. **Banyak makan sayuran dan cukup buah-buahan.**



Buah-buahan dan sayuran merupakan salah satu makanan sumber vitamin, mineral, dan serat pangan. Sayuran dan buah-buahan berperan sebagai antioksidan bagi tubuh. Anjuran konsumsi sayuran dan buah-buahan

menurut pedoman gizi seimbang adalah sebanyak 300–400 g

perorang perhari bagi anak balita dan anak usia sekolah, dan 400–600 g perorang perhari bagi remaja dan orang dewasa. Sekitar dua-pertiga dari jumlah anjuran konsumsi sayuran dan buah-buahan tersebut adalah porsi sayur. Konsumsi sayur dan buah yang cukup memiliki peran dalam menjaga tekanan darah, kadar gula, dan kolesterol darah tetap normal. Oleh karena itu, konsumsi sayur dan buah merupakan salah satu bagian penting dalam mewujudkan gizi seimbang.

3. **Biasakan mengonsumsi lauk pauk yang mengandung protein tinggi.**



Lauk pauk terdiri atas dua jenis, yaitu lauk hewani dan pangan lauk nabati. Meskipun kedua kelompok pangan ini merupakan sumber protein, namun masing-masing kelompok pangan tersebut memiliki keunggulan dan kekurangan. Lauk hewani mengandung asam amino yang lebih lengkap, serta mengandung mutu zat gizi berupa protein, vitamin, dan mineral yang lebih baik dibandingkan pangan nabati. Akan tetapi, lauk hewani mengandung tinggi kolesterol dan lemak dibanding pangan nabati. Oleh karena itu dalam mewujudkan gizi seimbang kedua kelompok pangan ini (hewani dan nabati) perlu dikonsumsi bersama kelompok pangan lainnya setiap hari, agar jumlah dan kualitas zat gizi yang dikonsumsi lebih baik dan sempurna.

4. **Biasakan mengonsumsi aneka ragam makanan pokok.**



Makanan pokok merupakan jenis pangan yang mengandung karbohidrat dan menjadi makanan yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Selain nasi, beberapa sumber makanan pokok dapat menjadi pilihan seperti jenis umbi-umbian (kentang, ubi jalar, talas, dan singkong), roti, jagung, dan lain-lain. Cara mewujudkan pola konsumsi makanan pokok yang beragam adalah dengan mengonsumsi lebih dari satu jenis makanan pokok dalam sehari atau sekali makan.

5. **Batasi konsumsi pangan manis, asin, dan berlemak.**



Anjuran konsumsi gula, garam dan lemak diatur dalam **Permenkes Nomor 30 Tahun 2013. Anjuran Konsumsi gula** adalah 10% dari total energi (200 kkal) atau setara dengan gula 4 sendok makan/orang/hari (50 g/orang/hari). **Anjuran Konsumsi garam** adalah 2000 mg natrium atau setara dengan garam 1 sendok teh (sdt)/orang/hari (5 g/orang/hari). **Anjuran Konsumsi lemak** adalah 20–25% dari total energi (702 kkal) atau setara dengan lemak 5 sendok makan/orang/hari (67 g/orang/hari).

6. **Biasakan sarapan pagi.**



Sarapan merupakan kegiatan makan dan minum yang dilakukan antara bangun pagi sampai pukul 9 untuk memenuhi sebagian kebutuhan gizi harian (15–30% kebutuhan gizi) dalam rangka mewujudkan hidup sehat, aktif, dan produktif. Sarapan yang baik terdiri atas pangan karbohidrat, pangan lauk-pauk, sayuran atau buah- buahan dan minuman. Bagi orang yang tidak biasa makan kudapan (cemilan) pagi dan siang, porsi makanan saat sarapan sekitar sepertiga dari total makanan sehari.

7. **Biasakan minum air putih yang cukup dan aman.**



Kebutuhan air dalam tubuh dapat dipenuhi melalui konsumsi makanan dan minuman. Air yang dibutuhkan tubuh selain jumlahnya yang cukup untuk memenuhi kebutuhan juga harus aman yang berarti bebas dari kuman penyakit dan bahan-bahan berbahaya.

8. **Biasakan membaca label pada kemasan pangan.**



Label kemasan pangan merupakan keterangan tentang isi, jenis, komposisi zat gizi, tanggal kedaluwarsa, dan keterangan penting lain yang dicantumkan pada kemasan. Keterangan dalam label makanan dapat membantu konsumen untuk

mengetahui bahan-bahan yang terkandung dalam makanan tersebut. Selain itu, dengan membaca label kita dapat memperkirakan bahaya yang mungkin terjadi pada konsumen yang berisiko tinggi karena punya penyakit tertentu. Oleh karena itu, konsumen dianjurkan untuk membaca label pangan yang dikemas terutama keterangan tentang informasi kandungan zat gizi dan tanggal kedaluwarsa.

9. **Cuci tangan pakai sabun dengan air bersih mengalir.**



Mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir sangat penting dilakukan dengan tujuan agar kebersihan terjaga secara keseluruhan serta mencegah kuman dan bakteri berpindah dari tangan ke makanan

yang akan dikonsumsi dan juga agar tubuh tidak terkena kuman. Perilaku hidup bersih dan sehat harus dilakukan atas dasar kesadaran oleh setiap anggota keluarga agar terhindar dari penyakit, karena 45% penyakit diare bisa dicegah dengan mencuci tangan. Oleh karena itu, cuci tangan menggunakan sabun dan air bersih mengalir merupakan salah satu pedoman yang sangat erat kaitannya dengan gizi seimbang.

10. **Lakukan aktivitas fisik yang cukup dan pertahankan berat badan normal.**



Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan tubuh yang dapat meningkatkan pengeluaran kalori atau energi. Anjuran aktivitas fisik yaitu 30 menit setiap hari atau minimal 3–5 hari dalam seminggu. Beberapa aktivitas fisik yang dapat dilakukan antara lain berjalan

kaki, berkebun, menyapu, mencuci, mengepel, naik turun tangga dan lain-lain.

BAB IV

MASALAH GIZI DAN UPAYA PENCEGAHANNYA

4.1 Masalah Kekurangan dan Kelebihan Gizi di Indonesia

Sampai saat ini, dunia masih dihadapkan pada krisis masalah gizi yang telah menjadi ancaman bagi lintas generasi di mulai dari anak, remaja hingga dewasa. Sejak lama, masalah kekurangan dan kelebihan gizi selalu dianggap sebagai tantangan yang terpisah dengan faktor penyebab yang berbeda dan memengaruhi individu yang berbeda. Selama beberapa dekade terakhir permasalahan obesitas atau kelebihan berat badan telah menambah beban masalah kekurangan gizi dan defisiensi gizi mikro yang sebelumnya telah banyak terjadi khususnya di negara-negara berpenghasilan rendah hingga menengah. Fenomena ini dikenal dengan istilah “*triple burden malnutrition*” atau tiga beban ganda malnutrisi.

Berdasarkan FAO *et al.* (2022) data global menunjukkan di tahun 2020, anak – anak di bawah 5 tahun diperkirakan mengalami *stunting* sebanyak 149 juta anak (22%), 45 juta anak (6,7%) mengalami *wasting* dan 39 juta anak (5,7%) mengalami kelebihan berat badan. Di sisi lain diketahui sebanyak 29,9% wanita usia 15-49 tahun mengalami anemia di tahun 2019 dan 13,1% orang dewasa mengalami obesitas di tahun 2016.

Pola makan yang buruk karena tidak didukung dengan gizi seimbang serta diperparah dengan rendahnya aktivitas fisik menjadi salah satu penyebab utama dalam semua bentuk masalah gizi yang terjadi (Casari *et al.* 2022; Oddo *et al.* 2019). Berdasarkan data, diketahui bahwa hampir 45%

anak usia 6-24 bulan tidak mengonsumsi buah dan sayur dan hampir 60% anak tidak memiliki akses untuk mengonsumsi sumber pangan hewani, sedangkan di sisi lain akses terhadap pangan olahan instan cenderung meningkat bahkan di daerah yang terpencil (UNICEF 2019).

Wilayah Asia tenggara dan pasifik termasuk dari setengah jumlah penduduk dunia yang dihadapkan pada fenomena *triple burden malnutrition*, ditandai dengan permasalahan gizi kurang, kelebihan berat badan dan defisiensi zat gizi mikro yang terjadi bersamaan (Haddad *et al.* 2015). Salah satu contoh utama negara yang dihadapkan pada tiga beban ganda masalah gizi ini yaitu Indonesia. Hasil survei nasional dari Riset Kesehatan Dasar Indonesia (RISKESDAS) tahun 2018 menunjukkan bahwa 1 dari 3 anak usia di bawah 5 tahun mengalami *stunting* (pada tahun 2022 prevalensi *stunting* telah turun menjadi 21,6%), 1 dari 10 anak mengalami *wasting*, serta 8% lainnya mengalami kelebihan berat badan (Kemenkes RI 2018). Di sisi lain, 1 dari 4 remaja putri di Indonesia mengalami anemia sementara 1 dari 7 remaja mengalami kelebihan berat badan (Kemenkes RI 2018).

Bukti pengamatan yang terbaru dapat dilihat dari hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022, data menunjukkan bahwa prevalensi obesitas pada balita cenderung tinggi di beberapa provinsi dan demikian juga masalah *stunting*, *wasting* dan *underweight* masih tersebar luas. Salah satu contohnya yaitu Provinsi Papua, provinsi ini memiliki tingkat prevalensi kelebihan berat badan pada balita tertinggi ke tiga di Indonesia yaitu 6,7% tetapi juga di saat bersamaan memiliki tingkat prevalensi *stunting*, *wasting* dan *underweight* yang tinggi yaitu masing-masing 34,6% dan 10,5%, dan 18,7%, semuanya termasuk tinggi dibandingkan rata-rata prevalensi nasional (Kemenkes RI 2022).

Secara lengkap, berikut ini permasalahan kekurangan dan kelebihan gizi di Indonesia:

1. Kekurangan Gizi/*Undernutrition* (*Stunting*, *Wasting* dan *Underweight*)

a. *Stunting* (TB/U)

Stunting merupakan kondisi gagal tumbuh pada anak balita akibat dari kekurangan gizi kronis sehingga anak terlalu pendek menurut usianya (TNP2K 2017). Kondisi *stunting* baru nampak ketika anak berusia 2 tahun. Indikator *stunting* menggunakan tinggi badan atau panjang badan menurut umur (TB/U atau PB/U).

b. *Wasting* (BB/TB)

Wasting adalah kondisi anak yang berat badannya menurun seiring waktu hingga total berat badannya jauh di bawah standar kurva pertumbuhan atau berat badan menurut tinggi badannya rendah (kurus) dan menunjukkan penurunan berat badan yang akut dan parah. Indikator *wasting* menggunakan berat badan menurut panjang badan atau tinggi badan (BB/PB atau BB/TB).

c. *Underweight* (BB/U)

Underweight adalah kondisi seseorang yang berat badannya kurang menurut umurnya (TB/U) atau apabila indeks massa tubuh (IMT) $<18,5 \text{ kg/m}^2$.

2. Kelebihan Gizi/*Overnutrition* (*Overweight*, *Obesitas*)

Kelebihan gizi merupakan bentuk ketidakseimbangan gizi yang diakibatkan karena asupan gizi yang berlebih, sehingga dapat mendorong penumpukan lemak yang berlebih pada tubuh (Mathur & Pillai 2019). Definisi lain menyebutkan kelebihan gizi sebagai ketidakseimbangan antara asupan energi dengan pengeluaran energi oleh tubuh (Kanter & Coballero 2020).

Berikut Ini adalah kategori penentuan status gizi berdasarkan indeks massa tubuh (WHO) dan indeks z-score (Kemenkes RI 2020):

Tabel 2. Kategori status gizi berdasarkan Indeks massa Tubuh

Status Gizi	BMI / IMT (kg/m ²)
Underweight	<18,5
Normal	18,5–24,9
Overweight / Pre obese	25–29,9
Obese I	30–34,9
Obese II	35–39,9
Obese III	≥40
Sumber: WHO 2000	

Tabel 3. Kategori status gizi anak berdasarkan Indeks antropometri

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Berat Badan menurut Umur (BB/U) Anak Umur 0-60 bulan	Berat badan sangat kurang (<i>severely underweight</i>)	<-3 SD
	Berat badan kurang (<i>underweight</i>)	-3 SD sd <-2 SD
	Berat badan normal	-2 SD sd +1 SD
	Risiko berat badan lebih	>+1 SD
Panjang Badan atau Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U) Anak usia 0-60 bulan	Sangat pendek (<i>severely stunted</i>)	<-3 SD
	Pendek (<i>stunted</i>)	-3 SD sd -2 SD
	Normal	-2 SD sd +3 SD
	Tinggi	>+3 SD
Berat Badan menurut Panjang Badan atau Tinggi Badan (BB/PB atau TB/BB) Anak usia 0-60 bulan	Gizi Buruk (<i>severely wasted</i>)	<-3 SD
	Gizi kurang (<i>wasted</i>)	-3 SD sd <-2 SD
	Gizi baik (normal)	-2 SD sd +1 SD
	Berisiko Gizi lebih (<i>possible risk of overweight</i>)	>+1 SD sd + 3 SD
	Gizi lebih (<i>overweight</i>)	>+2 SD sd +3 SD
	Obesitas (<i>obese</i>)	>+3 SD
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) Anak usia 0-60 bulan	Gizi Buruk (<i>severely wasted</i>)	<-3 SD
	Gizi kurang (<i>wasted</i>)	-3 SD sd <-2 SD
	Gizi baik (normal)	-2 SD sd +1 SD
	Berisiko Gizi lebih (<i>possible risk of overweight</i>)	>+1 SD sd +2 SD
	Gizi lebih (<i>overweight</i>)	>+2 SD sd +3 SD
	Obesitas (<i>Obese</i>)	>+3 SD

Tabel 3. Kategori status gizi anak berdasarkan Indeks antropometri (lanjutan)

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) Anak usia 5-18 tahun	Gizi Buruk (<i>severely thinnes</i>)	<-3 SD
	Gizi kurang (<i>thinnes</i>)	-3 SD<-2 SD
	Gizi baik (normal)	-2 SD sd +1 SD
	Gizi lebih (<i>overweight</i>)	+1 SD sd +2 SD
	Obesitas (<i>obese</i>)	>+2 SD
Sumber: Permenkes RI No 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri anak		

3. Defisiensi Gizi Mikro/*Micronutrient Deficiency*

Defisiensi gizi mikro merupakan kondisi kekurangan vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang sedikit. Gizi mikro dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan yang tepat serta menjaga kesehatan tubuh yang optimal (Khomsan *et al.* 2023). Beberapa contoh defisiensi gizi mikro yaitu defisiensi zat besi, defisiensi vitamin A dan defisiensi yodium.

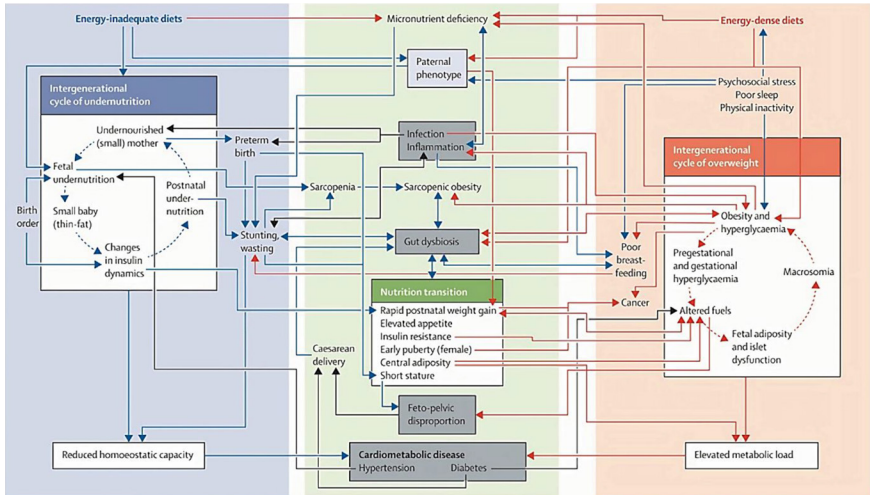
4.2 Dampak Kekurangan dan Kelebihan Zat Gizi

Masalah kekurangan maupun kelebihan gizi yang dialami oleh suatu individu, dapat memberikan dampak yang cukup signifikan baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap seluruh aspek kehidupan individu. Hal tersebut tidak hanya sekedar memberikan dampak yang bersifat jangka pendek, namun juga dampak buruk jangka panjang yang sifatnya bahkan dapat sampai seumur hidup (Solliman *et al.* 2021; Dewey & Begun 2011). Nugen *et al.* 2020 menyebutkan bahwa permasalahan kekurangan maupun kelebihan gizi yang dialami sejak masa balita tidak hanya akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangannya tetapi juga memberikan dampak yang signifikan terhadap kualitas kesehatan bahkan proses produktivitas ekonomi individu semasa hidupnya.

Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa dampak jangka pendek yang dihasilkan dari masalah gizi (baik kekurangan maupun kelebihan gizi) dapat berupa tingginya angka kesakitan, menurunnya sistem imun akibat tingginya risiko terserang infeksi, terhambatnya proses pertumbuhan dan perkembangan fisik maupun mental, serta risiko mengalami komplikasi permasalahan gizi lainnya. Wells *et al.* (2019) menyebutkan bahwa anak-anak yang mengalami malnutrisi selama 1000 hari pertama kehidupan cenderung mengalami perubahan metabolisme dan fisiologis, hal tersebut sebagai bentuk respon tubuh terhadap kekurangan gizi, meningkatkan kerentanan mereka terhadap penyakit degeneratif. Dampak jangka panjang yang dihasilkan yaitu rendahnya kemampuan belajar dan performa di sekolah, serta mudah menurunnya kondisi kesehatan. Hal tersebut dapat berdampak pada produktivitas bekerja yang menurun dan mata pencaharian yang lebih buruk ketika dewasa (Black *et al.* 2013).

Studi menunjukkan bahwa masalah kelebihan gizi memiliki dampak yang tidak kalah serius dibandingkan dengan kekurangan gizi. Masalah gizi ini dapat menyebabkan implikasi pada kondisi kardiometabolik yang menyebabkan timbulnya penyakit tidak menular (kronis). Kegagalan dalam mengatasi masalah terkait kelebihan gizi ini menyebabkan akan sulitnya mencegah peningkatan beban epidemi penyakit kronis (Mathur & Pillai 2019). Pada Ibu hamil, kelebihan gizi berkaitan erat dengan *outcome* yang negatif seperti diabetes gestational, pre-eklampsia, peningkatan risiko keguguran dan kematian janin, serta risiko melahirkan anak dengan risiko obesitas (Amugsi *et al.* 2017). Gambar yang dikembangkan oleh Wells *et al.* (2019) (Gambar 1) menggambarkan keterkaitan yang kompleks dari dampak kelebihan dan kekurangan gizi yang terjadi pada individu.

BAB IV MASALAH GIZI DAN UPAYA PENCEGAHANNYA



Gambar 4.1. Keterkaitan antar kekurangan & kelebihan gizi antar-generasi serta dampak transisi gizi

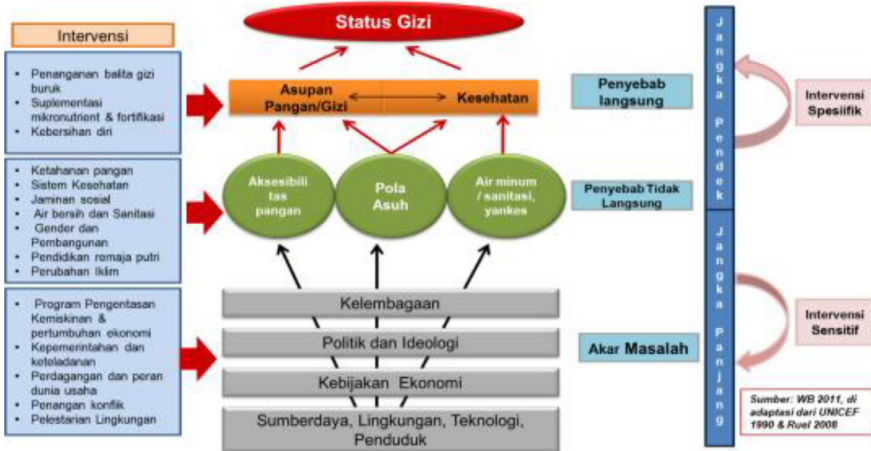
(Sumber: Wells *et al.* 2019)

4.3 Faktor Penyebab Masalah Gizi

Masalah gizi merupakan salah satu isu kesehatan dalam pembangunan manusia, yang dalam penanganannya difokuskan kepada ibu, baduta, remaja putri, dan wanita usia subur. Masalah gizi pada hakikatnya adalah masalah kesehatan masyarakat yang penanggulangannya tidak dapat dilakukan dengan pendekatan pelayanan medis dan pelayanan kesehatan saja. Penyebab timbulnya masalah gizi adalah multifaktor sehingga harus melibatkan berbagai sektor yang terkait baik bidang kesehatan maupun nonkesehatan (Supriasa 2017).

Masalah gizi merupakan gangguan kesehatan yang terjadi akibat ketidakseimbangan antara asupan dengan kebutuhan tubuh. Bayi dan anak-anak adalah kelompok masyarakat yang paling rentan terhadap masalah gizi karena memerlukan zat gizi tambahan untuk pertumbuhan dan perkembangan, memiliki cadangan energi yang terbatas, dan masih tergantung pada orang lain (Almatsier 2010). Masalah gizi yang terjadi pada masa tertentu akan menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan

anak terganggu dan berpengaruh terhadap perkembangan fisik dan produktivitasnya di masa yang akan datang. Oleh karena itu, diperlukan perhatian lebih dalam hal ketersediaan pangan yang kaya akan zat gizi. Ada beberapa faktor yang saling terkait yang menjadi penyebab masalah gizi yang disajikan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 4.2. Penyebab Masalah Gizi

Sumber: World Bank 2011 diadaptasi oleh UNICEF 1990 dan Ruel 2008

Terdapat dua faktor dalam masalah gizi yaitu penyebab langsung dan penyebab tidak langsung. Penyebab langsung masalah gizi adalah asupan gizi dan kesehatan seseorang. Apabila pangan yang dikonsumsi dapat memenuhi kebutuhan zat gizi dalam tubuh, baik dari kualitas maupun kuantitasnya, tubuh akan memaksimalkan penggunaan zat-zat gizi untuk fungsi metabolisme serta untuk memperoleh kondisi kesehatan gizi yang sebaik-baiknya. Sebaliknya, apabila konsumsi pangan berlebih atau kurang, baik dari segi kuantitas ataupun kualitas maka dapat memicu terjadinya masalah gizi yaitu masalah gizi lebih ataupun masalah gizi kurang (Sediaoetama 2008).

Penyakit infeksi berhubungan dengan masalah gizi dengan cara memengaruhi nafsu makan dan memengaruhi metabolisme makanan. Masalah gizi dan penyakit infeksi dapat bermula dari kemiskinan dan lingkungan yang tidak sehat dengan sanitasi yang buruk (Adriani &

Bambang 2014). Seorang anak yang kekurangan zat gizi akan mudah terserang penyakit dan pertumbuhannya akan terganggu. Terdapat hubungan timbal-balik antara status gizi dan kejadian infeksi. Sakit yang berulang dapat memengaruhi status gizi dan apabila gizi memburuk dapat meningkatkan risiko terjadinya infeksi.

Masalah gizi dan infeksi sering bekerja sinergitas dan bila bekerja bersama-sama akan memberikan prognosa yang lebih buruk dibandingkan dengan kedua faktor tadi masing-masing bekerja sendiri-sendiri. Penyakit infeksi yang sering terjadi pada anak di antaranya adalah penyakit infeksi pernapasan akut atau ISPA dan diare (Maitatorum 2009).

Praktik *hygiene* yang buruk menimbulkan risiko tinggi munculnya bakteri. Bakteri-bakteri inilah yang akan masuk ke tubuh anak melalui makanan yang biasa disajikan di rumah, dan dapat berdampak terhadap timbulnya penyakit diare pada anak. Durasi diare yang berlangsung lama akan membuat anak mengalami kehilangan zat gizi, dan bila tidak diimbangi dengan asupan zat gizi yang cukup maka akan terjadi gagal tumbuh. Jika anak sering mengalami diare dalam kurun 24 bulan pertama kehidupan maka kemungkinan anak tersebut cenderung menjadi pendek 1,5 kali (Checkley 2003). Diare cenderung terjadi pada daerah dengan penghasilan yang rendah, sehingga perlu meningkatkan pelayanan khusus, seperti penyediaan air minum yang sehat dan perbaikan perilaku hidup bersih (Wolf *et al.* 2014).

Masalah gizi sering berkaitan dengan masalah kekurangan pangan namun pemecahannya tidak selalu berupa peningkatan produksi dan pengadaan pangan. Ketersediaan pangan yang kurang dapat memengaruhi pemenuhan kebutuhan pangan yang bergizi. Ketersediaan pangan erat kaitannya dengan ketahanan pangan yang merupakan salah satu penyebab tidak langsung yang berpengaruh terhadap masalah gizi. Ketahanan pangan diartikan bahwa ketika sebuah rumah tangga dapat secara handal memperoleh akses pangan dalam jumlah dan kualitas yang cukup bagi semua anggota rumah tangga akan dapat hidup yang sehat dan produktif (FAO 2019). Ketahanan pangan rumah tangga sangat penting. Jika terjadi kerawanan pangan rumah tangga maka akan memengaruhi status gizi anak

dan menyebabkan turunnya derajat kesehatan. Kurangnya akses terhadap pangan dapat menimbulkan berbagai dampak berupa terganggunya pola makan anak serta mengganggu status gizi serta kesejahteraan anak dalam jangka panjang.

Ketahanan pangan adalah cerminan *intake* gizi dan status gizi masyarakat yang menjadi *input* bagi terbentuknya individu yang sehat. Munculnya masalah gizi kurang yang dialami negara-negara sedang berkembang adalah indikasi lemahnya ketahanan pangan di kalangan penduduknya. Besarnya pendapatan dapat memengaruhi akses dan kemampuan daya beli bahan makanan, sehingga terbentuk ketersediaan pangan. Pendapatan yang rendah mengakibatkan masyarakat tidak dapat mengakses makanan yang dapat memenuhi kebutuhan gizinya sehingga berdampak pada kekurangan gizi yang mengancam balita yang merupakan kelompok rawan (*vulnerable group*) (Khomsan 2012).

Pola asuh merupakan salah satu faktor penting dalam terjadinya masalah gizi. Pola asuh gizi merupakan perubahan sikap dan perilaku ibu atau pengasuh lain dalam hal memberi makan, kebersihan, memberi kasih sayang dan sebagainya dan semuanya berhubungan dengan keadaan ibu dalam hal kesehatan fisik dan mental. Pola asuh adalah praktik dari pengasuh (ibu, saudara kandung, ayah dan pengasuh lainnya) dalam hal makanan, kesehatan, perhatian, stimulasi dan dukungan emosional untuk tumbuh kembang anak (Jallow 2006). Pola asuh yang baik dari ibu akan memberikan kontribusi yang besar pada pertumbuhan dan perkembangan anak sehingga akan menurunkan angka kejadian masalah gizi (Soekirman 2000). Pola asuh dapat dikelompokkan menjadi empat yaitu: (1) pola pengasuhan makan; (2) pola pengasuhan hygiene dan kesehatan; (3) pola pengasuhan yang berhubungan dengan psikososial; dan (4) pengasuhan untuk ibu dan sistem dukungan sosial (Range 1997).

Anak yang mendapatkan kualitas pengasuhan yang lebih baik kemungkinan akan jarang mengalami kesakitan dan status gizinya relatif baik. Pola asuh yang kurang baik berhubungan dengan pola pemberian ASI dan MP-ASI yang kurang baik serta prioritas gizi yang salah dalam keluarga. Hal ini menunjukkan bahwa pengasuhan merupakan faktor

penting dalam status gizi dan kesehatan anak. Oleh karena itu, harus diupayakan peningkatan pola pengasuhan yang baik oleh ibu dengan meningkatkan pendidikan dan pengetahuan yang dimiliki oleh ibu melalui program penyuluhan yang dapat meningkatkan pengetahuan ibu tentang pengasuhan anak yang baik (Engle *et al.* 1997).

Pola asuh perawatan kesehatan dasar anak meliputi memperhatikan keadaan gizi, melakukan penimbangan dan imunisasi anak, menjaga kebersihan diri anak, menjaga kondisi perumahan dan sanitasi lingkungan, mencari pengobatan ketika anak sakit dan stimulasi untuk anak (Soetjningsih 2012). Jika pola asuh perawatan kesehatan dasar tidak diterapkan dengan baik, anak akan lebih mudah sakit dan terkena infeksi berulang. Infeksi yang berulang akan menghambat pertumbuhan anak. Ibu harus memahami cara memberikan perawatan dan perlindungan terhadap anaknya agar anak menjadi nyaman, meningkat nafsu makannya, terhindar dari cedera dan penyakit yang akan menghambat pertumbuhan (Soekirman 2000).

Pelayanan kesehatan merupakan penyebab tidak langsung yang memengaruhi masalah gizi karena keberadaan fasilitas pelayanan kesehatan sangat menentukan dalam pemulihan kesehatan, pencegahan terhadap penyakit, pengobatan, keperawatan, serta masyarakat yang memerlukan pelayanan kesehatan. Ketersediaan fasilitas sangat dipengaruhi oleh lokasi yang dapat dijangkau oleh masyarakat atau tidak, tenaga kesehatan yang memberikan pelayanan, informasi, motivasi masyarakat untuk mendatangi fasilitas dalam memperoleh pelayanan, serta pelayanan kesehatan itu sendiri sesuai dengan kebutuhan masyarakat yang memerlukannya (Aramico 2013). Akses pelayanan kesehatan adalah pelayanan kesehatan yang dapat dicapai oleh masyarakat, yang tidak terhalang oleh keadaan geografis, sosial, ekonomi, dan bahasa (Purbantari *et al.* 2019).

Masalah pelayanan kesehatan dasar merupakan determinan penting dalam bidang kesehatan. Meningkatkan kualitas dan kuantitas pelayanan kesehatan yang ada sangat berpengaruh terhadap status kesehatan dan gizi dari masyarakat karena pelayanan kesehatan merupakan salah

satu pilar dari strategi kesehatan di Indonesia. Pelayanan kesehatan juga memiliki peran dalam peningkatan sanitasi lingkungan masyarakat melalui upaya-upaya promosi kesehatan. Meningkatkan akses terhadap air minum, sanitasi, dan higienis yang aman dan berkelanjutan dapat membawa dampak yang luas tidak hanya bagi sektor kesehatan tetapi juga nonkesehatan (Cumming dan Cairncross 2016).

Masalah gizi secara tidak langsung dipengaruhi oleh akses pangan, pola asuh, dan layanan kesehatan yang tentunya variabel tersebut merupakan bentuk implikasi dari status sosio-ekonomi (Bellamy 1998). Status sosio-ekonomi yang biasa dinilai, yaitu pendapatan, pendidikan, dan pekerjaan (Arpey *et al.* 2017). Status sosio-ekonomi berperan penting dalam memengaruhi faktor yang secara langsung berhubungan dengan status gizi.

Pendidikan orang tua merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan status gizi anak. Ibu yang memiliki pendidikan tinggi akan mudah dalam mendapatkan maupun memahami informasi yang diterima, lebih baik dalam berinteraksi dengan anak sehingga dapat berperilaku positif dalam menjaga kesehatan dan mengasuh anak secara baik. Apabila pendidikan dan pengetahuan ibu rendah akibatnya ia tidak mampu untuk memilih hingga menyajikan makanan untuk keluarganya yang memenuhi syarat gizi seimbang (Soekirman 2000).

Pendapatan merupakan faktor yang paling menentukan kualitas dan kuantitas makanan, antara pendapatan dan gizi sangat erat kaitannya dalam pemenuhan makanan kebutuhan hidup keluarga, makin tinggi daya beli keluarga makin banyak pilihan makanan yang dapat dikonsumsi dan semakin baik pula kualitas makanan yang dikonsumsi. Pendapatan berkaitan dengan konsumsi pangan dalam suatu keluarga. Umumnya, jika pendapatan naik maka jumlah dan jenis pangan yang dikonsumsi cenderung membaik pula sehingga ketahanan pangan rumah tangga akan lebih terjamin dan terpenuhi dalam periode waktu tertentu. Anak yang berasal dari keluarga dengan tingkat pendapatan ekonomi yang tinggi lebih mampu membeli pangan yang beragam sehingga kebutuhan zat

gizi dalam tubuh akan terpenuhi, sebaliknya pada anak yang berasal dari keluarga dengan pendapatan yang rendah maka pola konsumsi pangan cenderung tidak beragam.

Krisis sosial dan ekonomi menjadi akar masalah penyebab kemiskinan, pendidikan yang tidak merata, dan kependudukan yang tidak teratur. Kemiskinan tidak bisa didefinisikan secara sederhana karena tidak hanya berhubungan dengan kemampuan memenuhi kebutuhan material, tetapi juga sangat berkaitan dengan dimensi kehidupan manusia lainnya. Salah satu akibat kemiskinan adalah ketidakmampuan keluarga untuk memenuhi kebutuhan pangan anggota keluarganya dalam jumlah dan kualitas yang baik sehingga berisiko rawan pangan dan menyebabkan masalah gizi. Kemiskinan adalah potret rendahnya daya beli, kekurangan gizi, rendahnya status kesehatan, dan rendahnya pendidikan. Kemiskinan merupakan resultante proses ekonomi, politik, dan sosial yang saling berinteraksi yang kemudian mendorong terjadinya deprivasi pemenuhan kebutuhan orang miskin. Kelangkaan lapangan kerja akan mengunci masyarakat dalam kemiskinan material. Pendidikan adalah pintu masuk (*entry point*) utama untuk mengatasi kemiskinan. Pendidikan akan membuat seluruh masyarakat melek huruf, cerdas, dan kreatif dalam mengatasi persoalan hidup, serta mampu bersaing dengan tenaga kerja dari mancanegara. Sistem pendidikan yang menutup kesempatan bagi orang miskin untuk bersekolah di tempat yang baik akan berdampak negatif bagi pencapaian SDM berkualitas (Khomsan 2012).

Angka statistik memang dapat menggambarkan berat ringannya masalah kemiskinan. Namun di balik angka statistik, kemiskinan pada dasarnya mengindikasikan adanya permasalahan yang lebih mendasar. Kemiskinan mengindikasikan adanya ketidakmampuan orang untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan dasar yang pada akhirnya membawa dampak ke berbagai permasalahan. Kemiskinan akan mewariskan generasi yang kekurangan gizi, rentan terhadap penyakit, serta tidak mampu menikmati pendidikan. Pada akhirnya kemiskinan akan mewariskan generasi yang menjadi penyandang masalah sosial, bahkan menjadi sumber masalah sosial (Ishartono dan Raharjo 2016). Kemiskinan

merupakan masalah mendasar yang menyebabkan masih tingginya masalah gizi di Indonesia (Atmarita 2012). Penanggulangan kemiskinan dengan cara memperbaiki ekonomi dan meningkatkan pendapatan merupakan salah satu cara intervensi tidak langsung yang dapat dilakukan untuk mengurangi masalah gizi yaitu memperbaiki ekonomi dan meningkatkan pendapatan masyarakat (World Bank 2006).

Terdapat bukti global yang kuat yang menyatakan bahwa status perempuan dalam masyarakat berkaitan erat dengan status gizi dan kelangsungan hidup anak (Bappenas 2019). Kesenjangan gender dalam kesempatan dan kendali atas sumber daya, ekonomi, kekuasaan, dan partisipasi politik terjadi di mana-mana. Perempuan dan anak perempuan menanggung beban paling berat akibat ketidaksetaraan yang terjadi, namun pada dasarnya ketidaksetaraan itu merugikan semua orang. Oleh sebab itu, kesetaraan gender merupakan persoalan pokok suatu tujuan pembangunan yang memiliki nilai tersendiri. Kesetaraan gender akan memperkuat kemampuan negara untuk berkembang, mengurangi kemiskinan, dan memerintah secara efektif. Dengan demikian mempromosikan kesetaraan gender adalah bagian utama dari strategi pembangunan untuk memberdayakan masyarakat baik perempuan maupun laki-laki-untuk mengentaskan diri dari kemiskinan dan meningkatkan taraf hidup mereka. Pembangunan ekonomi membuka banyak jalan untuk meningkatkan kesetaraan gender dalam jangka panjang.

Keyakinan sosial dan budaya dapat memengaruhi gizi baik secara positif maupun negatif. Di beberapa kelompok populasi tertentu, makanan dibatasi konsumsinya pada masa kehamilan yakni termasuk daging, sayuran dan buah yang mengandung vitamin dan mineral penting seperti zat besi dan vitamin A. selain itu, ada juga pembatasan selama periode setelah melahirkan karena beberapa makanan diyakini menunda penyembuhan setelah melahirkan atau memengaruhi rasa dan kualitas ASI. Beberapa ibu tidak memberikan kolostrum kepada bayi mereka yang baru lahir karena mereka memiliki persepsi negatif tentang manfaatnya dan berpikir bayi mereka akan jatuh sakit bila mengonsumsi kolostrum (Bappenas 2019). Hal ini berpengaruh terhadap status gizi anak.

4.4 Upaya Pencegahan Penyebab Masalah Gizi

Upaya pencegahan masalah gizi dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain sebagai berikut:

1. Peningkatan pola makan dengan menerapkan prinsip gizi seimbang
Pola makan merupakan perilaku paling penting yang dapat memengaruhi keadaan gizi. Hal ini disebabkan karena kuantitas dan kualitas makanan dan minuman yang dikonsumsi akan memengaruhi asupan gizi sehingga akan memengaruhi kesehatan individu dan masyarakat. Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan pola makan dengan menerapkan prinsip gizi seimbang. Permenkes Nomor 41 Tahun 2014 menjelaskan bahwa gizi seimbang adalah susunan pangan sehari-hari yang mengandung zat gizi dalam jenis dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tubuh, dengan memperhatikan prinsip keanekaragaman pangan, aktivitas fisik, perilaku hidup bersih dan memantau berat badan secara teratur dalam rangka mempertahankan berat badan normal untuk mencegah masalah gizi.
2. Peningkatan kesadaran dan perilaku gizi, aktivitas fisik, dan kesehatan
Kesadaran gizi merupakan persepsi diri pada seseorang tentang pentingnya mengonsumsi makanan yang seimbang; pengetahuan gizi merupakan pengetahuan seseorang mengenai makanan dan juga zat-zat gizi, sumber-sumber zat gizi pada makanan, makanan yang aman untuk dikonsumsi, cara mengolah makanan yang baik, serta bagaimana hidup sehat (Abu-Hussein 2017). Michaelidou dan Hassan (2008) menjelaskan bahwa individu yang memiliki kesadaran akan kesehatan dan peduli terhadap kesehatannya cenderung akan termotivasi untuk meningkatkan atau menjaga kesehatan mereka dengan cara terlibat dalam perilaku hidup sehat dan menjadi sadar diri terhadap kesehatan.

Perilaku gizi yang baik adalah dampak dari pengetahuan gizi yang baik. Namun demikian, mempunyai pengetahuan gizi tidak serta merta dapat langsung mengubah perilaku gizi. Ada faktor eksternal yang memengaruhi perilaku gizi. Pengetahuan gizi yang baik ditandai dengan semakin pahamnya seseorang tentang manfaat gizi pangan yang dikonsumsi, bisa mengantisipasi pangan yang harus dipantang terkait penyakit yang sedang diderita, bijak dalam hal pola makan agar terhindar dari gizi kurang dan gizi lebih, serta mau membaca label informasi gizi pada makanan olahan. Kurangnya pengetahuan gizi membuat masyarakat mudah percaya dengan informasi bohong atau *hoax* yang disebarluaskan melalui berbagai media. *Hoax* soal makanan ditandai dengan klaim atau khasiat yang berlebihan tentang makanan, atau sebaliknya larangan untuk mengonsumsi makanan tertentu tanpa adanya alasan ilmiah (Khomsan 2021).

Aktivitas fisik adalah semua kegiatan atau gerakan tubuh yang terdiri dari gerakan fisik, kegiatan masyarakat dan aktivitas di waktu luang yang dapat menimbulkan aktivitas otot sehingga menghasilkan peningkatan pengeluaran energi. Aktivitas fisik penting untuk kesehatan fisik, emosional, dan mencapai berat badan yang normal. Aktivitas fisik dapat menyeimbangkan kalori yang terkandung dalam makanan dengan kalori yang digunakan selama aktivitas fisik, sehingga dapat mengontrol berat badan (Annete *et al.* 2013).

3. Peningkatan akses dan kualitas layanan gizi sesuai dengan informasi ilmiah dan teknis

Kemampuan suatu rumah tangga untuk mengakses pelayanan kesehatan berkaitan dengan ketersediaan sarana pelayanan kesehatan serta kemampuan ekonomi untuk membayar biaya pelayanan. Pelayanan kesehatan sangat sensitif terhadap perubahan situasi ekonomi. Kondisi ekonomi akan mengganggu aksesibilitas masyarakat dan keluarga terhadap pelayanan kesehatan, contohnya pelayanan imunisasi, perawatan berkaitan dengan pertumbuhan, morbiditas, dan mortalitas anak (Martin *et al.* 2001). Akses ke pelayanan kesehatan dilihat dari jarak dan waktu tempuh serta biaya yang dikeluarkan

untuk mencapai pelayanan kesehatan. Jarak merupakan ukuran jauh dekatnya dari rumah/tempat tinggal seseorang ke pelayanan kesehatan terdekat. Jarak tempat tinggal responden ke pelayanan kesehatan merupakan salah satu penghambat dalam memanfaatkan pelayanan kesehatan.

4. Peningkatan sistem pengawasan pangan dan gizi

Keamanan pangan merupakan salah satu faktor penting dalam penyelenggaraan sistem pangan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan menjelaskan bahwa penyelenggaraan keamanan pangan ditujukan agar negara dapat memberikan perlindungan kepada rakyat untuk mengonsumsi pangan yang aman bagi kesehatan dan keselamatan jiwa. Untuk menjamin pangan yang tersedia di masyarakat aman dikonsumsi, maka diperlukan penyelenggaraan keamanan pangan di sepanjang rantai pangan, mulai dari tahap produksi sampai ke tangan konsumen. Pada penyelenggaraan keamanan pangan, semua kegiatan atau proses produksi di dalam negeri maupun yang berasal dari impor untuk menghasilkan pangan yang aman dikonsumsi harus melalui penerapan persyaratan keamanan pangan.

Keamanan pangan adalah suatu kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi. Tujuan utama keamanan pangan adalah untuk mencegah makanan dan minuman agar tidak terkontaminasi oleh zat asing baik fisik, biologi, maupun kimia sehingga dapat mengurangi potensi terjadinya sakit akibat bahaya pangan. Kontaminasi fisik adalah benda asing yang masuk ke dalam makanan atau minuman. Kontaminasi fisik adalah benda asing yang masuk ke dalam makanan atau minuman. Kontaminasi kimia meliputi herbisida, pestisida, serta obat-obatan hewan. Kontaminasi kimia ada juga yang bersumber dari lingkungan seperti udara atau tanah serta polusi air. Ada juga

migrasi dari kemasan makanan, penggunaan zat adiktif atau racun alami, serta kontaminasi silang yang terjadi selama makanan diproses (Knechtges 2014).

Upaya pencegahan masalah gizi juga tertuang dalam Peraturan Presiden Nomor 42 Tahun 2013 tentang Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi. Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi adalah upaya bersama antara pemerintah dan masyarakat melalui penggalangan partisipasi dan kepedulian pemangku kepentingan secara terencana dan terkoordinasi untuk percepatan perbaikan gizi masyarakat prioritas pada 1000 HPK (hari pertama kehidupan). Gerakan ini bertujuan untuk meningkatkan komitmen para pemangku kepentingan untuk memberikan perlindungan dan pemenuhan gizi masyarakat, meningkatkan kemampuan pengelolaan program gizi, khususnya koordinasi antar sektor untuk mempercepat sasaran perbaikan gizi, dan memperkuat implementasi konsep program gizi yang bersifat langsung dan tidak langsung.

Gerakan 1000 HPK memiliki dua jenis intervensi terpadu dan perlu kerjasama antara pemerintah dan masyarakat yaitu intervensi gizi spesifik dan intervensi gizi sensitif. Intervensi spesifik oleh sektor kesehatan hanya berperan sebanyak 30% untuk pengentasan masalah gizi (*stunting*), sementara yang 70% adalah intervensi sensitive yang dilakukan oleh sektor-sektor nonkesehatan. Intervensi gizi spesifik adalah upaya untuk mencegah dan mengurangi masalah gizi secara langsung, sedangkan intervensi gizi sensitif adalah upaya-upaya untuk mencegah dan mengurangi masalah gizi secara tidak langsung.

Upaya pencegahan masalah gizi yang dilakukan oleh pemerintah juga dengan cara menetapkan regulasi yang kuat untuk meningkatkan komitmen dan alokasi anggaran untuk gizi di tingkat pusat dan daerah, meningkatkan pemberian layanan gizi berkualitas untuk semua masyarakat, meningkatkan kesadaran dan komitmen untuk perbaikan gizi dengan menggunakan metode inovatif dan berbagai saluran komunikasi, membangun sistem informasi dan bukti terkait gizi untuk menyediakan sumber data yang kredibel dan tepat waktu yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan, dan memperluas keterlibatan multisektor untuk mempercepat perbaikan

DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Hussein LA. 2017. Awareness of Healthy Daily Nutrition Habits Among Adults. *Journal of Biology, Agriculture, and Healthcare*. 7(4): 15–24.
- Adi A. 2017. Karbohidrat. In Hardinsyah, & I. N. Supariasa, Ilmu Gizi: Teori dan Aplikasi (p. 25). Jakarta (ID): EGC.
- Adriani M, Bambang W. 2014. *Gizi dan Kesehatan Balita Peranan Mikro Zinc pada Pertumbuhan Balita*. Jakarta (ID): Prenada Media Group.
- Agustini R. 2019. Mineral Fungsi dan Metabolisme. Surabaya: Karunia
- Aleksandrova KV, Rudko NP. 2016. Biochemistry of vitamins: Textbook for student of international faculty speciality. Zaporizhzhya: ZSMU.
- Almatsier S, Soetardjo A, Soekatri M. 2017. *Gizi Seimbang Dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Almatsier S. 2010. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.
- Amugsi DA, Dimbuene ZT, Mberu B, Muthuri S, Ezeh AC. 2017. Prevalence and time trends in overweight and obesity among urban women: an analysis of demographic and health surveys data from 24 African countries, 1991-2014. *BMJ Open*. 7(10): e017344.
- Annette R, Filip M, Alexander W. 2013. The Relationship Between Physical Activity, Physical Fitness and Overweight in Adolescents: A Systematic Review of Studies Published in or After 2000. *BMC Pediatrics*. doi: 10.1186/1471-2431-13-19.
- Aramico B, Sudargo T, Susilo J. 2013. Hubungan Sosial Ekonomi, Pola Asuh, Pola Makan dengan Stunting pada Siswa Sekolah Dasar di Kecamatan

- Lut Tawar, Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia*. 1(3): 121–130. doi: 10.21927/ijnd.2013.1(3).121–130.
- Arpey NC, Gaglioti AH, Rosenbaum ME. 2017. How Socioeconomic Status Affects Patient Perceptions of Health Care: A Qualitative Study. *Journal of Primary Care & Community Health*. 8(3): 169–175. doi: 10.1177/2150131917697439.
- Atmarita. 2012. Masalah Anak Pendek di Indonesia dan Implikasinya Terhadap Kemajuan Negara. *Gizi Indonesia*. 35(2): 81–96. doi: 10.36457/gizindo.v35i2.125.
- Azhar M. 2016. Biomolekul Sel Karbohidrat, Protein dan Enzim. *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- [BAPPENAS] Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional RI. 2019. *Pembangunan Gizi di Indonesia: Kajian Sektor Kesehatan*. Jakarta: Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional RI.
- Barasi Mary E. 2009. *At a Glance Ilmu Gizi*. Jakarta (ID): Penerbit Erlangga.
- Bellamy C. 1998. *The State of the World's Children 1998: Focus on Nutrition*. New York: Oxford University Press.
- Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, Caulfield LE, de Onis M, Ezzati M, Mathers C, Rivera J; Maternal and Child Undernutrition Study Group. 2008. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet*. 371(9608):243-60. doi: 10.1016/S0140-6736(07)61690-0.
- Brown, Andrew W, Michelle M. Bohan B, David BA. 2013. Belief beyond the evidence: using the proposed effect of breakfast on obesity to show 2 practices that distort scientific evidence. *The American journal of clinical nutrition* 98 (5): 1298–1308.
- Casari S, Di Paola M, Banci E, Diallo S, Scarallo L, Renzo S, Gori A, Renzi S, Paci M, de Mast Q, Pecht T, Derra K, Kaboré B, Tinto H, Cavalieri D, Lionetti P. 2022. Changing Dietary Habits: The Impact of Urbanization and

- Rising Socio-Economic Status in Families from Burkina Faso in Sub-Saharan Africa. *Nutrients*. 14(9):1782. doi: 10.3390/nu14091782.
- Checkley W, Epstein LD, Gilman RH, Cabrera L, Black RE. 2003. Effects of Acute Diarrhea on Linear Growth. *American Journal Epidemiology*. 157(2): 166–175. doi: 10.1093/aje/kwf179.
- Clifford J, Kozil A. 2012a. Fat soluble vitamins: A, D, E, K. Coloradi state University: Fact Sheet No 9.315.
- Clifford J, Kozil A. 2012b. Water soluble vitamins: B-complex and Vitamin C. Coloradi state University: Fact Sheet No 9.312.
- Cumming O, Cairncross S. 2016. Can Water, Sanitation, and Hygiene Help Eliminate Stunting? Current Evidence and Policy Implications. *Maternal and Child Nutrition*. 12(1): 91-105. doi: 10.1111/mcn.12258.
- Damayanti D. 2017. Protein. In Hardinsyah, & I. N. Supariasa, Ilmu Gizi: Teori dan Aplikasi (p. 37). Jakarta (ID): EGC.
- Darmono. 1995. Logam dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup. Jakarta (ID): UI Press.
- Dewey KG, Begum K. 2011. Long-term consequences of stunting in early life. *Matern Child Nutr*. 3(3):5–18. doi: 10.1111/j.1740-8709.2011.00349.x.
- Diana FM. 2009. Fungsi Metabolisme Protein Dalam Tubuh Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*.4(1): 47–52.
- Doloksaribu D. 2017. Protein. In Hardinsyah, & I. N. Supariasa, Ilmu Gizi: Teori dan Aplikasi (p. 51). Jakarta (ID): EGC.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. 2022. The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable. Rome: FAO.
- Fitriani R, Dewanti LP, Kuswari M, Gifari N, Wahyuni Y. 2020. Hubungan

- anantara pengetahuan gizi seimbang, citra tubuh, tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro dengan status gizi pada siswa. *Gorontalo Journal Health and Science Community*. 4(1): 29–38.
- Furkon L. 2014. Mengenal Zat Gizi. In *Ilmu Kesehatan dan Gizi* (pp. 1–53). Jakarta (ID): Universitas Terbuka.
- Haddad L, Cameron L, Barnett I. 2015. The Double burden of malnutrition in South East Asia and the Pacific: priorities, policies and politics. *Health Policy Plan*. 0(9):1193-1206. doi:10.1093/heapol/czu110
- Hardinsyah H, Aries M. 2012. Jenis pangan sarapan dan perannya dalam asupan gizi harian anak usia 6—12 tahun di indonesia. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 7(2):89–96.
- Hardinsyah, Supariasa IDN. 2017. *Ilmu Gizi Teori dan Aplikasi*. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- Ishartono, Raharjo ST. 2016. Sustainable Development Goals (SDGs) dan Pengentasan Kemiskinan. *Share: Sosial Work Journal*. 6(2): 154–272.
- Jallow I. 2006. Ensuring Effective Caring Practices within the Family and Community. *Association for the Development of Education in Africa (ADEA)*.
- Kanter R, Caballero B. 2012. Global gender disparities in obesity: a review. *Adv Nutr*. 3(4): 491–498.
- Kemendes RI. 2018. Laporan RISKESDAS 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Kemendes RI. 2022. Status Gizi SSGI 2022. Jakarta: Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan Kementerian Kesehatan-RI.
- Khomsan A, Anwar F. 2008. *Sehat itu Mudah*. Jakarta (ID): PT Mizan Publika.
- Khomsan A, Briawan D, Oklita D, Khuzaimah U. 2023. Hidden Hunger: Kekurangan Gizi Mikro. Bogor (ID): IPB Press.
- Khomsan A, Rifayanto RP. 2022. *Gizi Masyarakat*. Bogor (ID): IPB Press.

- Khomsan A, Riyadi H, Marliyati SA. Ketahanan pangan dan gizi serta mekanisme bertahan pada masyarakat tradisional suku ciptagelar di Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 18(3): 186–193.
- Khomsan A. 2012. *Ekologi Masalah Gizi, Pangan, dan Kemiskinan*. Bandung: Alfabeta.
- Khomsan A. 2021. *Teknik Pengukuran Pengetahuan Gizi*. Bogor: IPB Press.
- Kleinman RE, Murphy JM, Little M, Pagano M, Wehler CA, Regal K, Jellinek MS. 1998. Hunger in children in the United States: potential behavioral and emotional correlates. *Pediatrics*. 101(1): 1–10.
- Knechtges PL. 2014. *Keamanan Pangan, Teori dan Praktik*. Jakarta (ID): EGC.
- Kusnandar Feri. 2019. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Maitatorum E. 2009. Hubungan Status Gizi, Asupan Protein, Asupan Seng, dan Kejadian ISPA pada Anak Balita di Perkampungan Kumuh Kota Surakarta. *Jurnal Kesehatan*. 4(1): 21–30.
- Martin-Prevel Y, Traissac P, Delpeuch F, Maire B. 2001. Decreased Attendance at Routine Health Activities Mediates Deterioration in Nutritional Status of Young African Children Under Worsening Socioeconomic Conditions. *International Journal Epidemiology*. 30(3): 493-500. doi: 10.1093/ije/30.3.493.
- Mathur P, Pillai R. 2019. Overnutrition: Current scenario & combat strategies. *Indian J Med Res*. 149(6):695-705. doi: 10.4103/ijmr.IJMR_1703_18.
- Michaelidou N, Hassan LM. 2008. The Role of Health Consciousness, Food Safety Concern and Ethical Identity on Attitudes and Intentions towards Organic Food. *International Journal of Consumer Studies*. 32(2): 163-170. doi: 10.1111/j.1470-6431.2007.00619.x.
- Molnar Chrls, Gair Jane. 2013. *Concepts of Biology 1st Canadian Edition*. BCCAMPUS : Victoria, B.C

- Nugen R., Levin C., Hale J. 2019. Economic effects of the double burdrn of malnutrition. *The Lancet*. 395(10218): 156–164. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32473-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32473-0).
- Oddo VM, Maehara M, Rah JH. Overweight in Indonesia: an observational study of trends and risk factors among adults and children. *BMJ Open*. 9(9): e031198. doi: 10.1136/bmjopen-2019-031198.
- [PERMENKES] Peraturan Menteri Kesehatan. 2014. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014 Pedoman Gizi Seimbang. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Prahastuti S. 2011. Konsumsi fruktosa berlebihan dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia. *Maranatha Journal of Medicine and Health*. 10(2): 151132.
- Probosari E. 2019. Pengaruh protein diet terhadap indeks glikemik. *Journal of Nutrition and Health (JNH)*. 7(1): 33–39.
- Purbantari AD, Roesdiyanto R, Ulfah NH. 2019. Hubungan Pendidikan, Akses Pelayanan Kesehatan dan Dukungan Keluarga dengan Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan Penderita TB Paru BTA+ di Puskesmas Janti Kota Malang. *Preventia: The Indonesian Journal of Public Health*. 4(1): 1-14. doi: 10.17977/um044v4i1p1–14.
- Range SK, Kumar RN, Saroj B. 1997. Child Care Practices Associated with Positive and Negative Nutritional Outcomes for Children in Bangladesh: A Descriptive Analysis. *International Food Policy Research Institute*.
- Rismayanthi. 2006. Konsumsi Protein untuk Peningkatan Prestasi. *Medikora*. 2 (2) 135–145.
- Santika GPN. 2016. Pengukuran tingkat kadar lemak tubuh melalui jogging selama 30 menit mahasiswa putra semester IV FPOK IKIP PGRI Bali Tahun. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*. 1: 89–98.
- Sediaoetama AD. 2008. *Ilmu Untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid 1*. Jakarta (ID): Dian Rakyat.

- Sinaga E, Idiyanti T, Wulandari E. 2012. Limbah Molasses: Pemanfaatan sebagai sumber karbohidrat untuk perkembangbiakan mikroorganisme. *Valensi*. 2(5): 565–572.
- Siregar NS. 2014. Karbohidrat. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*. 13(2): 38–44.
- Soekirman. 2000. Ilmu Gizi dan Aplikasinya untuk Keluarga dan Masyarakat. Jakarta (ID): Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Soetjningsih. 2012. *Tumbuh Kembang Anak*. Jakarta (ID): EGC.
- Soliman A, De Sanctis V, Alaraj N, Ahmed S, Alyafei F, Hamed N. 2021. Early and Long-term Consequences of Nutritional Stunting: From Childhood to Adulthood. *Acta Biomed*. 92(1):e2021168. doi: 10.23750/abm.v92i1.11346.
- Subandiyono, Hastuti S. 2016. *Nutrisi Ikan*. Semarang (ID): Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Universitas Diponegoro Semarang.
- Supriasa IDN. 2017. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta (ID): EGC.
- TNPK. 2017. 100 Kabupaten/Kota Prioritas untuk Intervensi Anak Kerdil (Stunting): Ringkasan. Jakarta: Tim Nasional Percepatan Penanggulangan kemiskinan.
- UNICEF. 2019. *The State of the World's Children 2019. Children, Food and Nutrition: Growing well in a changing world*. New York: UNICEF.
- Wahjuni S. 2014. *Dasar-dasar Biokimia*. Bali (ID): Udayana University Press.
- Wells JC, Sawaya AL, Wibaek R, Mwangome M, Poullas MS, Yajnik CS, Demayo A. 2020. The double burden of malnutrition: aetiological pathways and consequences for health. *Lancet*. 395(10217):75–88. doi: 10.1016/S0140-6736(19)32472-9.
- WHO. 2000. *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report*

of a WHO consultation. Geneva: WHO Technical Report Series 894.

Winarno FG. 2004. Kimia Pangan Dan Gizi. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.

Wolf J, prCuss-UstCun A, Cumming O, Bartram J, Bonjour S, Cairncross S, Clasen T, Colford JM Jr, Curtis V, De France J, et al. 2014. Assessing the Impact of Drinking Water and Sanitation on Diarrhoeal Disease in Low and Middle-income Setting: Systematic Review and Meta-

ion. *Tropical Medicine and International Health*.
1111/tmi.12331.

World Bank. 2006. *Repositioning Nutrition as Central Development a Strategy for Large Scale Action*. Geneva: World Bank.

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Prof. Dr. Ir. Ali Khomsan dilahirkan di Ambarawa pada tanggal 2 Februari 1960. Setelah lulus dari Fakultas Peternakan IPB (1983), penulis bekerja sebagai dosen di Departemen Gizi Masyarakat IPB. Pada tahun 1987 penulis memperoleh gelar Magister Sains dari Program Studi Ilmu Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Pascasarjana IPB. Penulis melanjutkan studi di Iowa State University – AS untuk program doktor bidang ilmu *Home Economics Education* (1991).



Alya Firdausi, S.Gz dilahirkan di Kuningan Jawa Barat pada tanggal 02 Juni 2000. Penulis lulus dari Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB University pada Tahun 2022. Setelah lulus, penulis ikut serta sebagai enumerator penelitian yang mendapatkan hibah dari The Neys-van Hoogstraten Foundation (The Netherlands) dan Nestle Foundation (Switzerland).



Puspita Dewi, S.Gz dilahirkan di Pare-Pare pada tanggal 23 September 1997. Penulis lulus dari Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin pada

tahun 2019. Saat ini penulis sedang melanjutkan studi untuk memperoleh gelar Magister di Program Studi Ilmu Gizi, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.



Dwikani Oklita Anggiruling, S.Gz., M.Si dilahirkan di Sukabumi pada tanggal 12 Desember 1995. Penulis menempuh kuliah Sarjana di Departemen Gizi Masyarakat Institut Pertanian Bogor (IPB). Penulis memperoleh gelar Magister Sains dari Program Studi Ilmu Gizi IPB (2019) Saat ini penulis bekerja sebagai Dosen di STiKes Bogor Husada.



Umami Khuzaimah, S.Gz., M.Si dilahirkan di Bima, Nusa Tenggara Barat pada tanggal 3 Mei 1994. Penulis menempuh kuliah Sarjana di Departemen Gizi Masyarakat Institut Pertanian Bogor (IPB). Penulis kemudian lulus Studi Magister di IPB dan saat bekerja sebagai dosen di Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman.



Desiana Firdaus M.Gz. dilahirkan di Ngawi Jawa Timur pada tanggal 9 Desember 1995. Pendidikan Sarjana ditempuh di S-1 Ilmu Gizi Universitas Brawijaya (2013) kemudian melanjutkan pendidikan Magister di Institut Pertanian Bogor dan lulus pada tahun 2020.