

ILMU GIZI: JENIS GIZI DAN APLIKASINYA UNTUK KESEHATAN MASYARAKAT

**Rosmauli Jerimia Fitriani
Aisah
Yanuaris Ricardus Natal
Agus Hendra Al Rahmad
Fahrul Rozi
Nur Susan Iriyanti Ibrahim
Mahdiah
Dewi Kusumawati
Chaidir Masyhuri Majiding
Karera Aryatika
Nur Indah Fitriana Ibrahim**



GET PRESS INDONESIA

ILMU GIZI: JENIS GIZI DAN APLIKASINYA UNTUK KESEHATAN MASYARAKAT

Penulis :

Rosmauli Jerimia Fitriani
Aisah
Yanuaris Ricardus Natal
Agus Hendra Al Rahmad
Fahrul Rozi
Nur Susan Iriyanti Ibrahim
Mahdiah
Dewi Kusumawati
Chaidir Masyhuri Majiding
Karera Aryatika
Nur Indah Fitriana Ibrahim

ISBN :

Editor : DR., D.Sc., Drs., Sunarno SastroAtmodjo, S.E., S.H.,S.T., S.AP., S.IP.,
S.Sos., S.IKom., M.M., M.Sc., M.Si.

Penyunting : Rantika Maida Sahara., S.Tr.Kes

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd

Penerbit : GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jln. Palarik Air Pacah No 26 Kel. Air Pacah
Kec. Koto Tangah Kota Padang Sumatera Barat
Website : www.getpress.co.id
Email : adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Juni 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Ilmu Gizi: Jenis Gizi Dan Aplikasinya Untuk Kesehatan Masyarakat ini.

Buku Ini Membahas Klasifikasi Dan Jenis Zat Gizi, Jenis Dan Karakteristik Makronutrien, Jenis Dan Karakteristik Mikronutrien, Metode Dan Aplikasi Penilaian Status Gizi, Pemeriksaan Biokimia Gizi Dan Klinis Gizi, Antropometri Gizi Dan Survei Konsumsi Gizi, Gizi Pada Ibu Menyusui dan ibu hamil, Gizi Pada Anak Sekolah Dan Remaja, Gizi Pada Orang Dewasa Dan Lanjut Usia, Karakteristik Serat Dan Zat Anti Gizi, Daftar Komposisi Bahan Makanan Dan Menu Sesuai Standar Porsi.

Proses penulisan buku ini berhasil diselesaikan atas kerjasama tim penulis. Demi kualitas yang lebih baik dan kepuasan para pembaca, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah mempercayakan mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia.

Padang, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 KLASIFIKASI DAN JENIS ZAT GIZI	1
1.1 Klasifikasi Zat Gizi.....	1
1.2 Jenis Zat Gizi.....	2
1.2.1 Karbohidrat	2
1.2.2 Protein	4
1.2.3 Lemak.....	6
1.2.4 Vitamin	8
1.2.5 Mineral.....	10
1.2.6 Air	11
DAFTAR PUSTAKA.....	12
BAB 2 MAKRO NUTRIEN	13
2.1 Konsep Dasar Makro Nutrien	13
2.2 Jenis Makro Nurien	14
2.2.1 Karbohidrat	14
2.2.2 Protein	20
2.2.3 Lemak.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	32
BAB 3 JENIS DAN KARAKTERISTIK MIKRONUTRIEN	33
3.1 Pendahuluan.....	33
3.2 Vitamin	35
3.2.1 Vitamin yang Larut dalam Lemak.....	37
3.2.2 Vitamin yang Larut dalam air.....	39
3.3 Mineral	41
DAFTAR PUSTAKA.....	44
BAB 4 METODE DAN APLIKASI PENILAIAN	
STATUS GIZI	45
4.1 Pengantar	45
4.2 Definisi dan Konsep Dasar.....	47
4.3 Metode Penilaian Status Gizi	50
4.3.1 Penilaian Antropometri	50
4.3.2 Penilaian Bikomia	53

4.3.3 Penilaian Klinis.....	55
4.3.4 Penilaian Biofisik atau Fungsi Fisiologis.....	56
4.3.5 Penilaian Survei Konsumsi Makanan atau Diet.....	58
4.4 Aplikasi Penilaian Status Gizi dalam Kesehatan Masyarakat.....	60
4.4.1 Penentuan Kebijakan Gizi Masyarakat Berdasarkan Data Penilaian Status Gizi.....	60
4.4.2 Peran Penilaian Status Gizi dalam Merencanakan dan Mengimplementasikan Program Intervensi Gizi	62
4.4.3 Penggunaan Aplikasi PSG Balita dan Aplikasi NutrAnt dalam Mendukung Penilaian Status Gizi serta Konsumsi Makanan dan Kebutuhan	63
4.5 Kesimpulan	67
DAFTAR PUSTAKA	70
BAB 5 PEMERIKSAAN BIOKIMIA DAN KLINIS GIZI.....	75
5.1 Pendahuluan	75
5.2 Dasar-Dasar Biokimia Gizi	75
5.3 Pengukuran dan Alat Diagnostik dalam Biokimia Gizi	77
5.4 Isu-Isu Terkini dalam Pemeriksaan Biokimia Gizi	79
5.5 Penilaian Klinis dalam Gizi.....	81
DAFTAR PUSTAKA	84
BAB 6 ANTROPOMETRI GIZI DAN SURVEI KONSUMSI GIZI	85
6.1 Pendahuluan	85
6.2 Antropometri Gizi	86
6.2.1 Teknik Pengukuran	87
6.2.2 Indikator Antropometri	101
6.3 Survei Konsumsi Pangan	108
6.3.1. Food Recall 24-hour	108
6.3.2 Food Record.....	110
6.3.3 Dietary History.....	112
6.3.4 Food Frequency	113
DAFTAR PUSTAKA	115
BAB 7 GIZI IBU MENYUSUI DAN IBU HAMIL	117
7.1 Pendahuluan	117
7.2 Ibu Menyusui	118

7.1.1 Pengertian Menyusui	118
7.1.2 Pengertian ASI.....	118
7.1.4 Nutrisi Penting Untuk ibu Menyusui.....	119
7.1.5 Sumber zat gizi untuk ibu menyusui.....	119
7.1.6 Gizi Seimbang untuk Ibu Menyusui	122
7.3 Kehamilan	123
7.3.1 Pengertian Kehamilan	123
7.3.2 Kondisi dan Tantangan pada Kehamilan yang Berkaitan dengan Aspek Gizi	124
7.3.3 Kebutuhan Gizi Ibu Hamil	128
7.3.4 Nutrisi Seimbang untuk Wanita Hamil.....	129
7.3.5 Pesan Gizi Seimbang Untuk Ibu Hamil.....	130
7.3.6 Porsi Makan Ibu Hamil.....	133
7.3.7 Pentingnya Makanan Tambahan untuk Ibu Hamil..	133
DAFTAR PUSTAKA.....	135
BAB 8 GIZI PADA ANAK SEKOLAH DAN REMAJA	137
8.1 Gizi pada Anak Sekolah	137
8.2 Kebutuhan Zat Gizi Anak Sekolah	137
8.3 Masalah Gizi pada Anak Sekolah.....	140
8.4 Pesan Gizi Anak Sekolah.....	142
8.5 ProGAS (Program Gizi Anak Sekolah)	144
8.6 Gizi Remaja	145
8.7 Status Gizi Anak dan Remaja.....	146
8.8 Kebutuhan Zat Gizi Remaja.....	147
8.9 Masalah Gizi Remaja	149
DAFTAR PUSTAKA.....	153
BAB 9 GIZI PADA ORANG DEWASA DAN LANJUT USIA ..	155
9.1 Pendahuluan.....	155
9.2 Masalah Gizi pada Orang Dewasa dan Lansia	157
9.3 Kebutuhan Gizi pada Orang Dewasa	158
9.4 Kebutuhan Gizi pada Lanjut Usia.....	159
9.5 Perbedaan Kebutuhan Gizi pada Usia Dewasa dan Lanjut Usia	161
9.6 Pencegahan dan Manajemen Penyakit Melalui Gizi Pada Usia Dewasa dan Lansia.....	162
9.7 Simpulan.....	164
DAFTAR PUSTAKA.....	166

BAB 10 KARAKTERISTIK SERAT DAN ZAT ANTI GIZI.....	167
10.1 Definisi Dan Kategori Serat Pangan.....	167
10.2 Manfaat Serat Pangan	170
10.3 Sumber Serat Pangan.....	172
10.4 Kebutuhan Serat Harian	173
10.5 Definisi dan Contoh Zat Anti Gizi.....	174
10.6 Proses Pengolahan Zat Anti Gizi	176
10.7 Kandungan Toksik Pada Bahan Pangan.....	178
DAFTAR PUSTAKA	182
BAB 11 DAFTAR KOMPOSISI BAHAN MAKANAN	
DAN MENU SESUAI STANDAR PORSI	185
11.1 Pendahuluan	185
11.2 Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM)	185
11.2.1 Jenis dan pengelompokan pangan	188
11.2.2 Bagian yang Dapat Dimakan (BDD)	188
11.2.3 Ukuran Rumah Tangga (URT).....	189
11.2.4 Daftar Bahan Makanan Penukar (DBMP).....	193
11.3 Menu Sesuai Standar Porsi	199
11.3.1 Prinsip Gizi Seimbang.....	199
11.3.2 Standar Porsi	201
11.3.3 Prinsip dan contoh menu sesuai standar porsi	202
DAFTAR PUSTAKA	205
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Aplikasi PSG Balita	65
Gambar 4.2. Aplikasi NutrAnt	66
Gambar 6.1. Alat Ukur Berat Badan	88
Gambar 6.2. Langkah-langkah Pengukuran BB Bayi	89
Gambar 6.3. Langkah-langkah Pengukuran BB Balita	90
Gambar 6.4. Langkah-langkah Pengukuran BB Dewasa.....	90
Gambar 6.5. Alat Pengukuran <i>infantometer</i> atau <i>length board</i>	91
Gambar 6.6. Alat Pengukuran Stadiometer	92
Gambar 6.7. Teknik Pengukuran Panjang Badan	93
Gambar 6.8. Teknik Pengukuran Tinggi Badan	95
Gambar 6.9. Pita LiLA.....	95
Gambar 6.10. Pengukuran Titik Tengah Lengan	96
Gambar 6.11. Teknik Pengukuran LiLA	97
Gambar 6.12. Alat <i>measuring tape</i>	98
Gambar 6.13. Teknik Pengukuran Lingkar Kepala	98
Gambar 6.14. Teknik Pengukuran WHR	99
Gambar 6.15. Alat <i>caliper</i> pengukur <i>skinfold</i>	100
Gambar 6.16. Pengukuran Lipatan Kulit	101
Gambar 6.17. Pengukuran Tebal Lipatan Kulit (C)	104
Gambar 7.1. Angka Kecukupan Gizi	129
Gambar 7.2. Isi Piringku	130
Gambar 7.3. Porsi Makan Ibu Hamil.....	133
Gambar 11.1. Buku Daftar Komposisi Bahan Mahanan.....	186
Gambar 11.2. Ukuran rumah tangga nasi putih.....	191
Gambar 11.3. Ukuran rumah tangga ikan tongkol segar goreng.....	191
Gambar 11.4. Ukuran rumah tangga sayur	192
Gambar 11.5. Ukuran rumah tangga pepaya	192
Gambar 11.6. Ukuran rumah tangga kopi.....	193
Gambar 11.7. Tumpeng Gizi Seimbang	200
Gambar 11.8. Piring Makanku/Isi Piringku	201

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Katagori dan Ambang Batas Status Gizi Balita	53
Tabel 6.1. Klasifikasi IMT.....	102
Tabel 6.2. Rasio Lingkar Pinggang dan Pinggul	103
Tabel 6.3. Persamaan estimasi nilai D (nilai a dan b).....	103
Tabel 6.4. Standar Persen lemak Tubuh	104
Tabel 6.5. Standar Pengukuran LiLA.....	105
Tabel 6.6. Standar Indeks Status Gizi BB/U.....	105
Tabel 6.7. Standar Indeks Status Gizi PB/U atau TB/U..	106
Tabel 6.8. Standar Indeks Status Gizi BB/PB atau BB/TB.....	107
Tabel 6.9. Tabel Hasil Pengukuran LiLA.....	107
Tabel 6.10. Standar Indeks Status Gizi BB/U.....	107
Tabel 8.1. Angka Kecukupan Energi, Protein, Lemak, Karbohidrat, Serat dan Air yang Dianjurkan untuk Anak Usia Sekolah Dasar (per orang per hari)	138
Tabel 8.2. Angka Kecukupan Vitamin yang Dianjurkan untuk Anak Usia Sekolah Dasar (per orang per hari)	139
Tabel 8.3. Angka Kecukupan Mineral yang Dianjurkan untuk Anak Usia Sekolah Dasar (per orang per hari)	140
Tabel 8.4. Klasifikasi Status Gizi IMT/U untuk Anak Usia 5-18 tahun	147
Tabel 8.5. Kecukupan gizi makro remaja.....	147
Tabel 8.6. Kecukupan gizi mikro remaja.....	148
Tabel 10.1. Perbedaan Klasifikasi Serat Larut Air dan Serat Tidak Larut Air	168
Tabel 10.2. Kategori, Jenis, Bentuk dan Sumber Serat Pangan	168
Tabel 10.3. Kategori dan Sumber Serat Pangan	169
Tabel 10.4. Angka Kecukupan Gizi Serat per hari	173
Tabel 11.1. Kelompok makanan pokok/sumber karbohidrat.....	194

Tabel 11.2. Kelompok lauk pauk/sumber protein nabati.....	195
Tabel 11.3. Kelompok lauk pauk dan pangan lain/sumber protein Hewani.....	196
Tabel 11.5. Daftar buah (penukar 1 porsi buah)	198
Tabel 11.5. Menu sesuai standar porsi per hari (menu yang sama dalam setiap waktu makan)	202
Tabel 11.6. Menu sesuai standar porsi dalam sehari (variasi menu setiap waktu makan).....	203

BAB 1

KLASIFIKASI DAN JENIS ZAT GIZI

Oleh Rosmauli Jerimia Fitriani

1.1 Klasifikasi Zat Gizi

Undang – Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan menyatakan gizi adalah zat atau senyawa dalam pangan, yang terdiri atas karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, serat, air dan komponen lain yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan kesehatan manusia.

Terdapat beberapa penggolongan zat gizi, diantara adalah :

1. Zat Gizi Berdasarkan Fungsi Tubuh

a. Sumber Energi

Tubuh membutuhkan zat gizi untuk melakukan aktivitas sehari-hari, yang terdiri dari karbohidrat, lemak, dan protein, yang juga dikenal sebagai zat pembakar atau zat tenaga.

b. Pertumbuhan dan Pemeliharaan Jaringan Tubuh

Zat gizi seperti protein, mineral, vitamin, dan air memiliki kemampuan untuk membentuk jaringan baru (anabolisme) dan mempertahankan dan memperbaiki sel yang telah rusak (katabolisme), sehingga dikenal juga sebagai zat pembangun.

c. Proses Metabolisme

Karena diperlukan untuk mengatur proses tubuh, peran ini juga dikenal sebagai zat pengatur. Protein, mineral, vitamin, dan air adalah komponen gizi tersebut. Protein melakukan banyak hal, termasuk mengontrol proses osmotik antar atau dari berbagai cairan tubuh, menjaga keseimbangan asam basa dalam darah dan jaringan (disebut buffer) untuk menjaga netralitas tubuh, dan membuat antibodi dari bakteri dan zat asing yang dapat masuk ke dalam tubuh. Mineral mengontrol kontraksi otot. Vitamin membantu mengatur berbagai proses

metabolisme tubuh dan juga berfungsi sebagai pelarut dan mengontrol sisa ekskresi, seperti urin dan keringat.

2. Zat Gizi Berdasarkan Sumber

Ada dua jenis zat gizi berdasarkan sumbernya:

- a. Hewani adalah zat gizi yang berasal dari hewan;
- b. Nabati adalah zat gizi yang berasal dari tumbuh-tumbuhan.

3. Zat Gizi Berdasarkan Jumlah Kebutuhan

Ada dua jenis zat gizi berdasarkan jumlah kebutuhan tubuh:

- a. Zat gizi makro (makronutrien).
Zat gizi makro mencakup karbohidrat, protein, dan lemak yang kebutuhannya dalam jumlah banyak yaitu dengan satuan gram per hari.
- b. Zat gizi mikro (mikronutrien)
Zat gizi mikro adalah zat gizi yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil, yaitu dalam satuan miligram atau bahkan mikrogram per hari. Vitamin dan mineral adalah bagian dari mikronutrien.

1.2 Jenis Zat Gizi

1.2.1 Karbohidrat

Karbohidrat berasal dari kata hidrat karbon atau hidrat arang atau sakarida, yang dalam Bahasa Yunani artinya gula. Karbohidrat adalah zat gizi berupa senyawa organik terdiri dari atom Karbon (C), Hidrogen (H), dan Oksigen (O) yang digunakan untuk bahan pembentuk energi.

Menurut besarnya molekul, karbohidrat dapat dibedakan menjadi empat golongan, yaitu:

1. Monosakarida ($C_6H_{12}O_6$)

Merupakan karbohidrat dengan satu monomer, atau satu molekul gula dan tidak dapat dihidrolisis lagi. Monosakarida adalah gula yang sering ditemukan pada buah dan madu dan mudah larut dalam air. Ketiga monosakarida yang paling penting adalah glukosa, fruktosa, dan galaktosa.

Glukosa dikenal sebagai gula fisiologis, gula anggur atau dekstrosa. Fruktosa merupakan gula termanis dibanding jenis gula yang lain dan memiliki nama lain livolosa. Galaktosa merupakan gula khusus yang tidak terdapat dalam bentuk bebas di alam, namun terdapat pada bahan hewani, yaitu susu air.

2. Disakarida ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

Merupakan karbohidrat yang terdiri dari 2 molekul gula yang terikat. Disakarida mudah larut dalam air, berasa manis dan paling banyak diproduksi di industri. Terdapat 3 jenis yang penting ditemukan dalam makanan, yaitu sukrosa, maltosa dan laktosa.

Sukrosa, juga dikenal sebagai gula meja, ialah disakarida yang digunakan pada minuman, dan hampir setiap rumah di Indonesia memilikinya. Sukrosa terdiri dari fruktosa dan glukosa yang berikatan dengan ikatan glikosidik, sedangkan maltosa adalah disakarida yang paling umum ditemukan pada umbi, terdiri dari dua molekul glukosa yang berikatan satu sama lain. Laktosa terdiri dari molekul glukosa dan galaktosa, adalah gula yang ditemukan dalam susu.

3. Oligosakarida

Oligosakarida adalah gula dengan tiga hingga sembilan molekul gula. Gula penyusunnya dapat berupa glukosa, fruktosa, atau galaktosa. Umbi-umbian, seperti ubi rambat, mengandung oligosakarida.

4. Poligosakarida

Menghasilkan 10 unit sampai 10.000 unit atau lebih. Polisakarida yang dapat dicerna dari bahan makanan nabati yaitu amilum dan dekstrin, sedangkan yang tidak dapat dicerna yaitu selulosa, hemiselulosa dan serat. Sedangkan polisakarida pada bahan makanan hewani yang dapat dicerna sempurna adalah glikogen.

Karbohidrat melakukan banyak fungsi, diantaranya adalah:

1. Sebagai sumber energi
Karbohidrat, terutama glukosa, adalah sumber energi yang cepat digunakan tubuh. Satu gram karbohidrat menghasilkan 4 kilokalori.
2. Mengendalikan metabolisme lemak
Karbohidrat membantu mencegah oksidasi lemak yang tidak sempurna.
3. Menghemat fungsi protein
Tujuan utama protein adalah untuk membangun dan memperbaiki jaringan, tetapi jika kurang karbohidrat, protein akan diubah untuk menghasilkan panas dan energi.
4. Sumber energi utama bagi otak dan susunan syaraf.
Karena otak dan susunan syaraf hanya menggunakan glukosa sebagai energi, glukosa harus selalu tersedia.
5. Simpanan karbohidrat sebagai glikogen
Glikogen adalah energi siap pakai, tidak seperti simpanan lemak di bawah jaringan adipose.
6. Mengatur peristaltik usus dan pembuangan sisa makanan
Serat memastikan gerakan usus yang teratur dan mencegah konstipasi (kesulitan buang air besar).

1.2.2 Protein

Protein terdiri dari karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen. Protein memiliki peran penting sebagai komponen fungsional dan struktural pada semua sel tubuh. Struktur protein yang paling sederhana adalah asam amino. Ada 20 jenis asam amino yang membentuk protein. Terdapat beberapa cara pengelompokan asam amino. Dari segi gizi, asam amino dikelompokkan menjadi asam amino esensial, non – esensial dan esensial bersyarat.

Asam amino esensial adalah asam amino yang harus didapat dari makanan sehari-hari seperti isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, vanin, dan histidin. Mekanisme sintesis asam amino esensial ini tidak diketahui di dalam tubuh manusia.

Asam amino non – esensial merupakan jenis asam amino yang dapat disintesis di dalam tubuh dari asam amino yang lainnya

atau prekursor. Jika kekurangan, tidak memengaruhi pertumbuhan dan kesehatan. Alanin, arginin, asam aspartat, asparagin, asam glutamat, glutamin, glisin, prolin dan serin termasuk dalam kategori ini.

Asam amino esensial bersyarat adalah beberapa asam amino non – esensial yang menjadi esensial pada kondisi tertentu. Kondisi tersebut terjadi ketika sintesis menjadi terbatas atau ketersediaan prekursor tidak adekuat memenuhi kebutuhan tubuh. Sistein dan tirosin merupakan bagian dari asam amino ini.

Fungsi protein adalah sebagai berikut :

1. Pertumbuhan dan Pemeliharaan
Tubuh memecah protein (katabolisme) dan menghasilkan protein baru (anabolisme). Asam amino esensial yang diperlukan harus tersedia sebelum dapat menjalankan fungsi sebagai zat pembangun. Jika gabungan asam amino yang tepat dalam jenis dan jumlah telah tersedia, pertumbuhan atau penambahan sel baru dapat dilakukan.
2. Berperan dalam Sekresi Tubuh
Hormon seperti tiroid, insulin, dan epinefrin adalah protein, dan enzim seperti amilase, katalase, dan lipase juga adalah protein. Kedua komponen ini sangat penting untuk proses metabolisme tubuh.
3. Mengatur keseimbangan air dan asam basa
Karena besarnya molekul protein dan daya tariknya terhadap air (hidrofilik), protein mengatur distribusi cairan secara tidak langsung. Protein menjaga keseimbangan antara asam dan basa karena protein menjaga pH tetap konstan pada sebagian besar jaringan tubuh.
4. Membantu pembentukan antibodi
Antibodi adalah protein yang mengikat partikel asing berbahaya, seperti virus dan bakteri, ke dalam tubuh manusia. Tubuh menggunakan enzim untuk detoksifikasi dan menangkal serangan toksik. Kekurangan protein membuat pembentukan enzim terhambat, sehingga rentan terhadap penyakit.
5. Mengangkut zat gizi

Untuk dapat dimanfaatkan oleh sel-sel tubuh, zat gizi harus dipindahkan dari saluran cerna ke dalam darah, jaringan, dan sel-sel tubuh.

6. Sumber energi

1 gram protein menghasilkan empat kalori sebagai sumber energi. Protein juga menyediakan asam amino lain untuk diubah menjadi glukosa atau glikogen.

1.2.3 Lemak

Lemak bersifat sukar larut dalam air. Unsur penyusun lemak adalah karbon (C), hydrogen (H), dan oksigen (O). Lemak dapat digolongkan sebagai berikut :

Lemak dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Lemak dalam Tubuh

Lemak dalam tubuh adalah lipoprotein yang bergabung dengan protein, dihasilkan di hati dan mukosa usus untuk mengangkut lemak yang tidak larut.

Beberapa jenis lemak dalam tubuh adalah glikolipid, *High Density Lipoprotein* (HDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL), *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL).

2. Lemak dalam Pangan

Lemak dalam pangan adalah lemak yang terdapat di dalam bahan pangan dan digunakan oleh tubuh. Yang termasuk penggolongan ini adalah :

a. Trigliserida

Lemak trigliserida banyak ditemukan pada pangan hewani maupun nabati dan disebut lemak netral

b. Asam lemak jenuh

Lemak ini merupakan lemak yang tidak dapat mengikat hidrogen lagi, biasa ditemukan pada lemak hewani seperti keju, mentega, minyak kelapa dan cokelat.

c. Asam lemak tak jenuh

Lemak yang mempunyai satu titik terbuka untuk mengikat hidrogen disebut asam lemak tak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acid*, MUFA) banyak ditemukan pada minyak kacang tanah.

Asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acid*, PUFA) mempunyai beberapa titik terbuka untuk mengikat hidrogen contohnya pada minyak jagung, minyak kedelai.

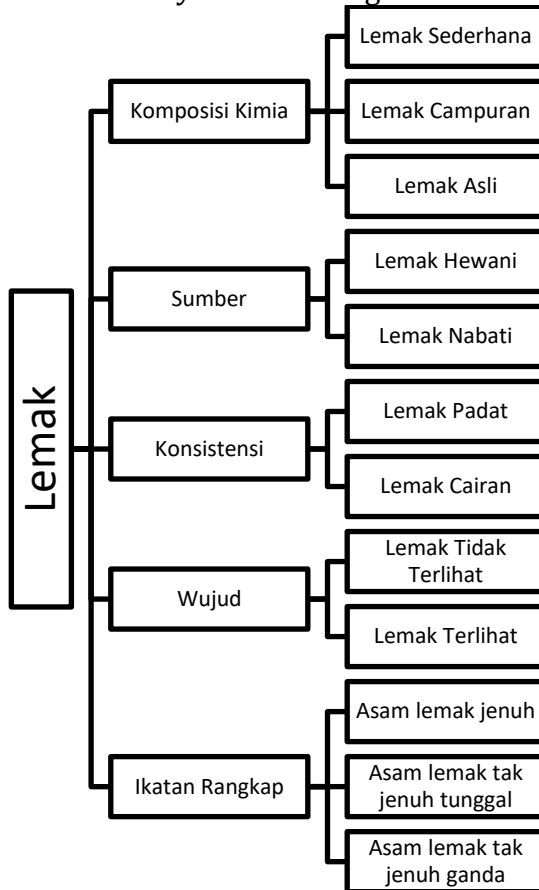
d. Fosfolipid

Lemak ini merupakan senyawa lipid, yaitu gliserol dan asam lemak yang bergabung dengan karbohidrat, fosfat, dan atau nitrogen.

e. Kolesterol

Kolesterol ditemukan dalam jaringan hewan seperti telur, daging, hati, ginjal, otak, usus dan lemak susu

Penggolongan lemak lainnya adalah sebagai berikut :

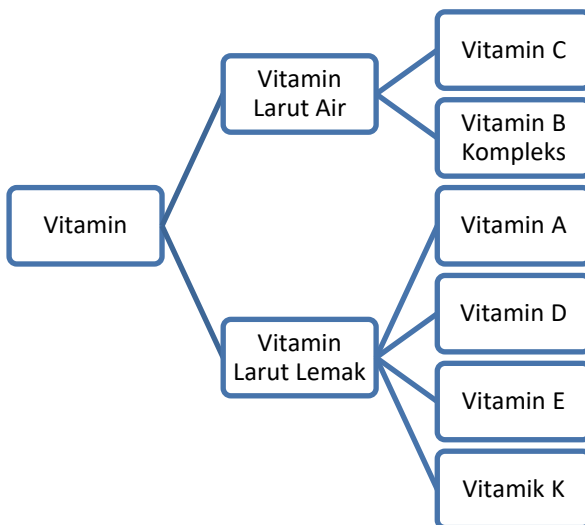


Fungsi Lemak adalah sebagai berikut :

1. Sumber energi karena menghasilkan 9 kkal per 1 gram lemak
2. Pembawa vitamin larut lemak
3. Sumber asam lemak esensial
4. Sebagai pelindung bagian tubuh penting, karena lemak melapisi jantung, hati, ginjal agar terlindung dari benturan
5. Memberi rasa kenyang dan kelezatan pada makanan
6. Penghematan protein: karena lemak adalah sumber energi, protein dapat digunakan lebih sedikit untuk menjalankan peran utamanya sebagai zat pembangun.
7. Memelihara suhu tubuh karena terdapat lapisan lemak di bawah kulit

1.2.4 Vitamin

Vitamin merupakan zat gizi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia yang sangat penting untuk pertumbuhan, perkembangan, pencegahan penyakit dan mencapai kesehatan optimal. Jenis vitamin adalah sebagai berikut :



1. Vitamin Larut Air
 - a. Vitamin C

Fungsi Vitamin C adalah sebagai berikut :

- 1) Antioksidan
Vitamin C mencegah/menghambat oksidasi senyawa lain sehingga terhindar dari kerusakan;
- 2) Pembentukan kolagen
Struktur protein serabut berfungsi sebagai jaringan penghubung/perekat, dapat sebagai penyembuhan luka, struktur dinding arteri untuk fungsi kontraksi
- 3) Mengatasi Stres
Bila ada stres seperti infeksi, luka, flu dan lainnya, kerja sistem imun akan meningkat, dapat dicegah oleh vitamin C sebagai antioksidan;
- 4) Mengobati flu & infeksi pernapasan.
- 5) Mencegah penyakit.
- b. Vitamin B1 (Thiamin)
Berfungsi membantu proses pembentukan energi dan mengatur aktifitas lain dalam tubuh
- c. Vitamin B2 (Riboflavin)
Berfungsi membantu proses pembentukan energi
- d. Vitamin B3 (Niasin)
Berfungsi membantu proses pembentukan energi dan mengatur aktifitas lain dalam tubuh
- e. Vitamin B5 (Asam Pantotenat)
Berfungsi membantu proses pembentukan energi dan hematopoetik
- f. Vitamin B6 (Piridoksin)
Berfungsi membantu proses pembentukan energi, hematopoetik, dan mengatur aktifitas lain dalam tubuh
- g. Vitamin B7 (Biotin)
Berfungsi membantu proses pembentukan energi
- h. Vitamin B12 (Kobalamin)
Berfungsi dalam hematopoetik
2. Vitamin Larut Lemak
 - a. Vitamin A
Fungsinya adalah :
 - 1) Membantu penglihatan

- 2) Membantu memelihara kesehatan jaringan epitel dan kulit
 - 3) Membantu pertumbuhan
 - 4) Membantu sistem imun
- b. Vitamin D
- 1) Sebagai salah satu senyawa dari kumpulan senyawa penyusun dan pemelihara organ tulang
 - 2) Membantu proses mineralisasi tulang agar berlangsung normal
 - 3) Membantu absorpsi kalsium dan fosfor agar tersedia dalam darah untuk proses mineralisasi tulang
- c. Vitamin E
- Sebagai antioksidan, melindungi senyawa lain dari oksidasi radikal bebas
- d. Vitamin K
- Sebagai koenzim dalam enzim pembekuan darah

1.2.5 Mineral

Tubuh manusia mengandung mineral, yang merupakan bahan anorganik. Berdasarkan kebutuhan tubuh mineral dibedakan menjadi 2, yaitu:

1. Mineral makro, yaitu mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg sehari, yaitu Kalsium (Ca), Fosfor (P), Belerang (S), Kalium (K), Natrium (Na), Klor (Cl), Magnesium (Mg)
2. Mineral mikro, yaitu kebutuhannya kurang dari 100 mg sehari, yang terdiri dari Besi (Fe), Zink (Zn), Yodium (I), Selenium (Se), Mangan (Mn), Fluor (F), Tembaga (Cu), Kromium (Cr), Molibdenum (Mo), Boron (Bo), Kobalt (Co), Silikon (Si)

1.2.6 Air

Air merupakan zat gizi dan unsur yang paling banyak dalam tubuh. Umur, aktivitas fisik, suhu, pola makan, status kesehatan (saat hamil dan menyusui), dan demam memengaruhi kebutuhan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Eka Yuniarto, Sanya Anda Lusiana, Nining Tyas Triatmaja, Suryana, Nurul Utami, Wilda Yunieswati, Windi Indah Fajar Ningsih, Rosmauli Jerimia Fitriani, Niken Bayu Argaheni, Fatmalina Febry, Amalina Ratih Puspa, Dominikus Raditya Atmaka, Anwar Lubis. *Ilmu Gizi Dasar*. Yayasan Kita Menulis, 2021.
- Arie Dwi Alristina, Rossa Kurnia Ethasari, Rizky Dzariyani Laili, Dewinta Hayudanti. *Ilmu Gizi Dasar Buku Pembelajaran*. Grobogan: CV. Sarnu Untung, 2021.
- Dewi Marfuah, Dodik Luthfianto, Siti Khusnul Khotimah, Dewi Pertiwi Dyah Kusudaryati, Nisya Ayu Rachmawati, Retno Dewi Noviyanti, Agung Setya Wardana, Muhammad Sukron Fauzi, Satriani. *Dasar Ilmu Gizi*. Sleman: Zahir Publishing, 2022.
- Hardinsyah and I Dewa Nyoman Supariasa. *Ilmu Gizi Teori & Aplikasi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC, 2016.
- Safika, Erri Larena, et al. *Buku Ajar Ilmu Gizi Dasar*. Sleman: Deepublish, 2022.

BAB 2

MAKRO NUTRIEN

Oleh Aisah

2.1 Konsep Dasar Makro Nutrien

Gizi merupakan komponen kimia pangan yang diperlukan untuk kenormalan fungsi tubuh, zat gizi bermanfaat bagi kesehatan dan prestasi manusia, hidup sehat, cerdas, serta produktif. Secara mendasar gizi berhubungan dengan bagaimana makanan dapat mempengaruhi dan mempertahankan tubuh dari resiko penyakit (Hardinsyah & Supariasa, 2014).

Zat gizi memberi energi pada tubuh serta mengatur berbagai proses di dalam tubuh, serta mendukung pertumbuhan dan juga perbaikan jaringan tubuh. Untuk menjalankan sebagai fungsi tubuh dan aktivitas sehari-hari, tubuh memerlukan sejumlah kekuatan ataupun energi. Untuk memenuhi kebutuhan energi perlu tubuh perlu mengonsumsi makanan yang berasal dari karbohidrat, protein, serta lemak. Memenuhi kebutuhan energi Anda mengoptimalkan penggunaan nutrisi lain dalam tubuh Anda. (Sulistyoningsih, 2011).

Zat gizi merujuk pada unsur-unsur atau senyawa kimia yang bersumber dari makanan yang dibutuhkan oleh tubuh untuk proses metabolisme energi. Manusia membutuhkan energi untuk menjaga kehidupan, melakukan aktivitas fisik, dan mendukung pertumbuhan. Karbohidrat, lemak, serta protein merupakan contoh zat gizi makro. Karbohidrat dan lemak menjadi sumber energi atau kalori utama, sementara protein berperan sebagai bahan pembangun tubuh. (Almatsier, dkk, 2011).

Makronutrien atau zat gizi makro merupakan zat gizi yang diperlukan tubuh dalam jumlah besar. Kebutuhan makronutrien biasanya diukur dalam gram per orang perhari. Makronutrien ini memberi energi yang dibutuhkan manusia untuk melakukan aktivitas dan menjalankan fungsi tubuh.

Artinya, tubuh Anda membutuhkan ketiga nutrisi tersebut dalam jumlah besar setiap harinya. Kelompok zat gizi ini terdiri dari karbohidrat, lemak, serta protein. Karbohidrat dan protein masing-masing menyediakan 4 kalori energi per gram, sedangkan lemak menyediakan 9 kalori energi per gram. (Sunaryanti. B, dkk, 2023).

2.2 Jenis Makro Nurien

2.2.1 Karbohidrat

1. Definisi Karbohidrat

Karbohidrat merupakan zat gizi penting yang dibutuhkan manusia untuk menghasilkan energi bagi tubuhnya. Karbohidrat adalah sekelompok zat organik yang memiliki struktur molekul berbeda tetapi sifat kimia dan fungsi serupa. Semua karbohidrat terdiri dari unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Dalam zat gizi, karbohidrat dibagi menjadi dua kelompok utama: karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks (Siregar, 2014).

Monosakarida tersusun atas monosakarida (molekul karbohidrat), disakarida (dua monosakarida yang dikelompokkan menjadi satu), dan oligosakarida (rantai gula pendek yang mengandung karbohidrat seperti galaktosa, glukosa, dan fruktosa). Sebaliknya, karbohidrat kompleks terdiri dari dua atau lebih ikatan monosakarida, juga dikenal sebagai polisakarida non-patin, dan serat. Selain sebagai sumber energi, karbohidrat memiliki kegunaan lain bagi tubuh manusia. Memiliki kemampuan mengatur asupan makanan, menekan penggunaan protein sebagai sumber energi, mempercepat metabolisme, dan bahkan mungkin membantu tinja dan pencernaan. (Siregar, 2014).

Karbohidrat adalah molekul organik dengan struktur molekul unik yang berfungsi baik secara kimia maupun fungsional. Karbohidrat manis biasa disebut dengan gula (sakar). Kami menyebut penghancur molekuler karbohidrat sebagai monosakarida atau monosakarida. Jika dua

monosakarida digabungkan menjadi diosa atau disakarida; Jika ketiga monosakarida digabungkan akan menjadi trisakarida atau triosa. Ikatan polisakarida atau poliosa mengacu pada tiga atau lebih serangga monosakarida. Oligosakarida adalah sebutan untuk polisakarida yang terdiri dari beberapa monosakarida (Jauhari, 2013).

Berdasarkan temuan Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2017 yang diterbitkan Badan Pusat Statistik (BPS), terdapat tiga kategori utama kandungan karbohidrat: umbii umbian, serealialia, serta makanan jadi. Penelitian Wijayati dkk juga memasukkan kandungan kalium ke dalam subkelompok umum lainnya, seperti tepung terigu, padi padian, umbi, roti, dan makanan jadi. (Yunianto, *at el*, 2021)

2. Klasifikasi Karbohidrat

Karbohidrat dapat digolongkan menjadi empat golongan menurut jumlah monomer penyusun polimernya, yaitu monosalarida, disakarida, olisakarida, dan polisakarida (Setyawati. V.A dan Hartini. E, 2018).

a. Monoakarida

Karbohidrat sederhana, juga dikenal sebagai monosakarida, adalah senyawa yang hanya terdiri dari beberapa atom karbon dan tidak dapat terurai melalui hidrolisis menjadi karbohidrat lain dalam kondisi normal. Secara umum, monosakarid tidak memiliki sistem peringatan dan memiliki bentuk kristal yang hanya dapat menempel pada cairan non-polar. Monosakarida diklasifikasikan menurut jumlah atom karbon dan fungsinya masing-masing, yaitu aldehid (aldosa) dan keton (ketosa). Aldosa termasuk dalam glukosa dan galaktosa, sedangkan ketosa termasuk dalam fruktosa. Setiap monosakarida mengandung enam atom karbon, dua belas atom hidrogen, dan enam atom oksigen dengan susunan atom yang berbeda untuk setiap jenis gula.. (Sunaryanti. B, dkk, (2023).

Monosakarida memiliki 3 hingga 7 atom karbon dan berperan sebagai komponen pembangun molekul

yang lebih kompleks. Aldosa merujuk pada monosakarida yang mengandung gugus aldehida, sementara ketosa merujuk pada yang memiliki gugus keton. Molekul monosakarida dapat larut dalam air namun tidak pada pelarut nonpolar. Penyerapan monosakarida di usus berlangsung mudah, berbeda dengan disakarida dan polisakarida yang tidak dapat diserap secara langsung. Disakarida dan polisakarida akan terurai menjadi monosakarida pada akhirnya. Glukosa, fruktosa, dan galaktosa adalah contoh penting monosakarida dalam fungsi tubuh. (Yunianto, dkk, 2021).

b. Disakarida

Ada tiga jenis utama disakarida: sukrosa, maltosa, dan laktosa. Sukrosa, sering disebut sukrosa atau gula bit, adalah disakarida yang umum. Bahan baku tersebut digunakan untuk memproduksi gula pasir melalui proses pemurnian dan kristalisasi yang sebagian besar terdiri dari sukrosa 99%. (Sunaryanti. B, dkk, (2023).

Disakarida dapat hadir dalam dua bentuk, yaitu homodisakarida yang terdiri dari dua monosakarida yang sama, atau heterodisakarida yang dibentuk dari dua monosakarida yang berbeda. Sukrosa, laktosa, dan maltosa adalah tiga contoh disakarida yang umumnya ditemui. Sukrosa, misalnya, terjadi karena adanya penggabungan antara atom karbon anomerik dari unit glukosa dan fruktosa. Struktur disakarida dibentuk oleh ikatan glikosidik yang mengikat dua molekul monosakarida bersama. Proses pembentukan ikatan ini melibatkan reaksi kondensasi, di mana atom hidrogen dari satu monosakarida bergabung dengan gugus hidroksil dari monosakarida lainnya. Ketika disakarida mencapai usus kecil dan mengalami pencernaan, ia akan dipecah menjadi dua molekul monosakarida (Yunianto, dkk, 2021).

c. Oligosakarida

Oligosakarida merupakan salah satu komponen bioaktif penting yang terdapat pada susu. Peran fungsional utama oligosakarida susu adalah sebagai prebiotik. Oligosakarida yang ada dalam susu bertindak sebagai reseptor larut bagi banyak bakteri patogen dan pada saat yang sama menurunkan pH di usus. Asam yang diproduksi di usus memiliki tiga fungsi penting, menunjang pertumbuhan bakteri menguntungkan, menghancurkan mikroorganisme berbahaya, dan meningkatkan penyerapan mineral. Selain itu, oligosakarida susu berperan penting dalam perkembangan otak dan pembentukan memori selama masa bayi (Yunianto, dkk, 2021).

d. Polisakarida

Polisakarida adalah polimer dari satuan monosakarida yang sangat panjang. Polisakarida tersebar luas di alam dan memiliki berbagai fungsi, termasuk sebagai bahan struktural (sebagai bahan bangunan), bahan makanan (sebagai cadangan energi polisakarida), dan sebagai zat spesifik dalam berbagai proses biologis. Contoh polisakarida meliputi selulosa, pati (amilum), asam hialuronik, glikogen, dan banyak lagi. (Ischak. N. I, dkk, 2017).

Polisakarida harus dipecah menjadi monosakarida sebelum dapat digunakan langsung oleh tubuh. Tubuh hanya dapat memanfaatkan gula dalam bentuk monosakarida. Polisakarida dapat menyimpan hingga 60.000 molekul karbohidrat sederhana. Struktur polimer karbohidrat yang terbentuk dari unit monosakarida maupun disakarida yang diulang dan terhubung oleh ikatan glikosidik. Polisakarida termasuk pati, selulosa, dan glikogen. Mereka merupakan karbohidrat yang relatif kompleks, terdiri dari jumlah yang besar dari monosakarida yang terikat bersama dengan ikatan glikosidik (Yunianto, dkk, 2021).

3. Karakteristik Karbohidrat

Karbohidrat adalah molekul yang mengandung atom karbon, hidrogen serta oksigen. Karakteristik karbohidrat dapat dibagi menjadi 2 yaitu karakteristik fisik karbohidrat dan karakteristik kimia karbohidrat (Sartika. R.A.D dan Firdaus. N. A, 2023):

a. Karakteristik Fisik Karbohidrat

1) Kelarutan

Karbohidrat umumnya berbentuk padatan yang berwarna putih, serta sulit larut dalam pelarut organik, tetapi mudah larut dalam air (meskipun beberapa pengecualian pada sakarida tertentu)

2) Viskositas

Polisakarida merupakan senyawa alami yang paling kental dan banyak dimanfaatkan sebagai pengental makanan.

3) Kristalinitas

Umumnya Karbohidrat tidak mudah terkristalisasi akibat fleksibilitas konformasional dan struktur tertentu dari gula pereduksi, namun sukrosa dan selulosa mudah terkristalisasi.

4) Higroskopisitas

Sebagian besar karbohidrat bersifat higroskopis dan sering kali memiliki kandungan air 2-10% (setelah pengering)

5) Stabilitas

Karbohidrat pada umumnya cukup stabil, namun kandungan aldehid atau hemiasetal pada gula pereduksi membuatnya sensitif terhadap oksidasi.

6) Sifat Optik

Karbohidrat menunjukkan aktivitas optik karena kemampuannya untuk memutar cahaya terpolarisasi, yang disebabkan oleh keberadaan atom karbon kiral dalam strukturnya. Senyawa yang memiliki kemampuan ini disebut memiliki aktivitas optik.

b. Karakteristik Kimia Karbohidrat

1) Hidrolisis

Hidrolisis yang terjadi pada karbohidrat dengan dua kondisi yaitu kondisi asam dan enzimatis. Hidrolisis yang dikatalisis oleh asam untuk memecah ikatan glikosidik yang paling umum terjadi pada polisakarida dan polisakarida

2) Oksidasi atau reduksi

Karbohidrat adalah molekul yang sangat mudah teroksidasi. Kecuali karbohidrat dengan gugus fungsi tertentu yang relatif tidak sensitif terhadap oksidasi.

4. Fungsi Karbohidrat

Menurut Jauhari (2013), karbohidrat merupakan salah satu komponen utama dalam tubuh yang menyediakan energi. Di antara tiga sumber energi utama, yakni karbohidrat, protein, dan lemak, karbohidrat dianggap sebagai pilihan yang paling ekonomis. Serta sebagai penyedia energi, karbohidrat memiliki peran dalam struktur sel, terutama dalam bentuk glikoprotein. Glikoprotein ini berfungsi sebagai reseptor seluler pada permukaan membran sel, beberapa di antaranya berperan sebagai reseptor untuk hormone. Fungsi karbohidrat yaitu sebagai berikut :

a. Sumber energi.

Setiap gram karbohidrat akan menghasilkan sekitar 4 kilokalori (kcal) energi. Fungsi penting karbohidrat dalam tubuh adalah sebagai penyedia energi. Sebagian karbohidrat berubah menjadi glukosa dalam sirkulasi darah untuk memberikan energi seketika bagi tubuh. Sementara itu, sebagian disimpan dalam bentuk glikogen didalam hati serta otot sebagai cadangan energi, dan juga sebagian kecil dapat alihkan menjadi lemak yang akan disimpan sebagai cadangan energi didalam jaringan. Pentingnya asupan karbohidrat yang cukup dalam diet juga terlihat dari ketergantungan

sistem saraf sentral dan otak pada glukosa sebagai sumber energi. Oleh karena itu, menjaga asupan karbohidrat yang mencukupi sangatlah vital untuk menjaga fungsi optimal sistem saraf dan otak..

b. Pemberi rasa manis pada makanan.

Jenis karbohidrat, pada monosakarida serta disakarida, dapat memberikan rasa manis pada makanan. Meskipun gula seperti sukrosa (yang terdiri dari glukosa dan fruktosa) memiliki rasa manis yang umumnya dikenal, fruktosa secara khusus dianggap sebagai gula yang paling manis di antara karbohidrat lainnya. Fruktosa memiliki tingkat ke manisannya yang lebih tinggi daripada glukosa atau sukrosa, sehingga sering digunakan sebagai pemanis alami atau tambahan dalam berbagai produk makanan dan minuman.

c. Penghemat Protein

Jika kebutuhan karbohidrat tidak terpenuhi, protein dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif. Hal ini mengganggu bahkan mengganggu fungsi utama protein sebagai bahan pembangun tubuh. Karbohidrat dapat mencegah oksidasi lemak yang tidak sempurna.

d. Membantu pengeluaran feses.

Karbohidrat membantu dalam ekskresi feses yang mengatur motilitas usus dan memberikan struktur pada feses. Serat, seperti selulosa dan serat lainnya, berperan dalam pengaturan gerak peristaltik usus, sementara hemiselulosa dan pektin membantu penyerapan air di usus besar, membentuk sisa makanan yang kemudian dikeluarkan. Konsumsi serat dapat membantu mengatur kadar kolesterol dan mengurangi risiko obesitas, sembelit, wasir, divertikulosis, kanker usus besar, diabetes, serta penyakit jantung koroner.

2.2.2 Protein

1. Definisi Protein

Protein berasal dari rantai asam L-amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida, membentuk

makromolekul kompleks. Struktur protein bervariasi tergantung pada komposisi unik asam amino dan menunjukkan sifat turunan yang berbeda. Asam amino ini mengandung unsur-unsur seperti karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), dan nitrogen (N). Komponen utama protein adalah nitrogen, yang menyumbang sekitar 16% dari total berat protein. Selain nitrogen, protein juga mengandung fosfor, belerang, dan unsur logam seperti tembaga dan besi.. (Probosari, 2019).

Berat molekul protein sekitar lima ribu sampai beberapa juta. Dalam hal berat molekul dan juga keanekaragaman unit asam amino yang membentuknya, molekul pada protein lebih kompleks dibandingkan dengan molekul pada karbohidrat dan lemak. Sesudah air protein menjadi bagian terbesar dalam tubuh dari semua makhluk hidup. Fungsi pada protein sangat khas dan tidak bisa diganti oleh zat gizi yang lain yaitu sebagai zat pembangun dan memelihara sel serta jaringan tubuh (Almatsier, 2019).

Protein tersusun dari asam-asam amino. Selain menyediakan asam amino esensial, protein juga dapat menjadi sumber energi saat pasokan dari karbohidrat dan lemak terbatas. Protein, atau asam amino esensialnya, memiliki beragam fungsi, termasuk sebagai katalisator, pembawa, pendorong, regulator, ekspresi genetik, neurotransmitter, penguat struktur, peningkat imunitas, dan mendukung pertumbuhan. Daging, telur, susu, ikan, seafood, dan produk hewani olahan adalah sumber protein hewani, sementara kedelai, kacang-kacangan, tempe, tahu, dan susu kedelai adalah sumber protein nabati. Namun, protein hewani umumnya dianggap memiliki kualitas yang lebih tinggi daripada protein nabati (Sunaryanti. B, dkk, 2023)

2. Klasifikasi Protein

Klasifikasi Protein (Sunaryanti. B, dkk, 2023)

a. Berdasarkan kualitas gizi

1) Protein lengkap (complete protein)

- 2) Protein setengah lengkap (half-complete protein)
- 3) Protein tidak lengkap (incomplete protein)
- b. Berdasarkan susunan molekul
 - 1) Protein Fibriler
 - 2) Protein Globular
 - 3) Metaloprotein
 - 4) Hemosiderin
- c. Berdasarkan kelarutannya
 - 1) Albumin
 - 2) Prolamin
 - 3) Histon
 - 4) Protamin
- d. Berdasarkan senyawa lain 1)
 - 1) Nukleoprotein
 - 2) Glikoprotein
 - 3) Fosfoprotein
 - 4) Kromoprotein
- e. Tingkat degradasi
 - 1) Protein alami
 - 2) Turunan protein

3. Karakteristik Protein

Protein merupakan merupakan molekul besar yang tersusun dari asam amino, sebanyak 20 jenis asam amino terdapat dalam jumlah signifikan dalam tubuh. Protein mengandung karbon, hydrogen, oksigen dan nitrogen. Kualitas protein dapat diartikan sebagai efesiensi suatu protein makanan yang dapat diubah menjadi protein tubuh untuk memenuhi kebutuhan fisiologi individu. Kualitas protein ditentukan oleh komposisi kandungan asam amino esensial dan daya cerna. Berdasarkan komposisi asam amino, protein dapat dibagi menjadi dua, yaitu (Sartika. R.A.D dan Firdaus. N. A, 2023):

- a. Protein dengan kualitas tinggi atau lengkap, mengandung semua asam maino esensial lengkap yang diperlukan dalam jumlah sesuai dengn kebutuhn manusia

- b. Protein dengan kualitas rendah atau protein yang tidak lengkap, mengandung satu atau lebih asam amino yang sangat penting dalam jumlah sedikit. Protein yang rendah asam amino esensial tidak mendukung sintesis protein (lisin, metionin, treonin dan triptofan).

4. Fungsi Protein

Protein memiliki beragam fungsi tambahan, termasuk peran dalam memperbaiki sel-sel yang rusak setelah penyakit, menyimpan bahan untuk pembentukan plasma kelenjar yang esensial dalam metabolisme tubuh, serta sebagai sumber energi alternatif ketika asupan lemak dan karbohidrat berkurang. Selain itu, protein juga berkontribusi untuk menjaga keseimbangan asam basa di tubuh. (Indrati dan Gardjito, 2014).

Protein adalah zat gizi yang juga sangat penting dalam kehidupan sel. Berada di sebagian besar jaringan tubuh, protein adalah komponen terbesar setelah air. Sebagai bahan pembangun, protein berperan sebagai materi dasar untuk pembentukan jaringan baru dalam tubuh. Saat masa pertumbuhan dan kehamilan, proses pembentukan jaringan berlangsung secara intensif. Selain itu, fungsi protein juga untuk menggantikan jaringan dan sel tubuh yang rusak atau mati. Dengan demikian, protein memiliki fungsi utama yaitu sebagai pembentuk jaringan baru dan pemelihara jaringan yang sudah ada. (Hatta dkk 2023).

Umumnya, protein memiliki beragam fungsi seperti mendukung pertumbuhan, membentuk komponen struktural, mengangkut nutrisi, menyimpan zat gizi, bertindak sebagai enzim, serta berperan dalam pembentukan antibodi dan penyediaan energi. Selanjutnya, kita akan membahas peran-peran protein secara lebih rinci dalam tubuh manusia. (Hatta dkk 2023);

- a. Pertumbuhan Serta Pembentukan Komponen Struktural dan Ikatan Esensial

Protein berperan penting dalam menyediakan asam amino esensial yang diperlukan untuk sintesis

jaringan manusia. Asam amino esensial adalah tipe asam amino yang tidak dapat dihasilkan oleh tubuh dan harus diserap dari makanan. Selain itu, protein juga mengandung nitrogen dari gugus aminanya. Nitrogen ini menjadi kunci dalam sintesis berbagai molekul lain yang vital bagi tubuh, seperti asam amino esensial, asam nukleat, proteoglikan, dan berbagai molekul penting lainnya.

Protein memainkan peranan penting tidak hanya dalam menyuplai asam amino esensial yang digunakan dalam pembentukan protein jaringan, tetapi juga dalam menyediakan nitrogen yang diperlukan untuk sintesis berbagai biomolekul yang penting untuk kesehatan dan fungsi tubuh manusia. Komponen struktural yang dibentuk dari protein sangat beragam serta memainkan peran yang penting dalam fungsi dan juga struktur tubuh manusia. Beberapa contoh komponen struktural tersebut meliputi matriks intrasel, otot, tulang, kuku dan kulit serta keratin. Beberapa ikatan protein yang esensial, seperti hemoglobin, berperan penting dalam transportasi oksigen dalam darah. Selain itu, Protein juga memiliki peran dalam proses penggumpalan darah serta sebagai fotoreseptor dalam mata. Asam amino dapat berfungsi sebagai prekursor untuk produksi produk non-protein. Sebagai contoh, triptofan dapat menjadi prekursor bagi pembentukan niasin (vitamin B3) dan serotonin (neurotransmitter), sedangkan tirosin berperan sebagai prekursor bagi katekolamin, melanin, dan hormon tiroid.

b. Hormon dan Penyampai Pesan

Insulin, adrenalin, dan hormon tiroid termasuk di antara hormon berbasis protein. Hormon-hormon ini berfungsi sebagai katalis, yang memungkinkan tubuh mengendalikan perubahan biokimia. Hormon pertumbuhan juga termasuk dalam kategori protein

pembawa pesan, yang bertanggung jawab mengirimkan pesan untuk mengoordinasikan proses biologis antara berbagai sel, jaringan, dan organ.

c. Enzim

Beberapa jenis enzim juga diproduksi oleh protein, yang memfasilitasi atau merangsang ribuan reaksi biokimia dalam sel. Fenilalanin hidroksilase adalah enzim yang dapat mengubah tirosin menjadi asam amino yang berbeda. Enzim juga berperan membaca informasi genetik yang tersimpan dalam DNA dan membentuk molekul baru.

d. Pembentukan Antibodi

Selain asupan energi dan makanan, penyakit menular juga menjadi faktor yang mempengaruhi status gizi anak. Tingginya angka kematian anak dan stunting juga disebabkan oleh penyakit menular seperti tuberkulosis, infeksi saluran pernapasan atas, dan diare di Indonesia. Kemampuan tubuh melawan infeksi bergantung pada produksi antibodi yang melawan mikroorganisme penyebab infeksi. Protein ini dikenal sebagai antibodi, dan dapat menangkap virus atau bakteri untuk mencegah kerusakan pada tubuh. Misalnya saja imunoglobulin G yang merupakan sejenis antibodi yang beredar di dalam darah serta mendeteksi zat asing yang dapat membahayakan kesehatan manusia.

e. Mengangkut dan Menyimpan Zat Gizi

Protein seperti retinol-binding protein (RBP), transferrin, dan lipoprotein memiliki peran dalam transportasi vitamin A, zat besi, mangan, dan lipid. Protein-protein pengangkut ini bertugas membawa nutrisi dari saluran pencernaan ke dalam darah, jaringan, dan sel-sel tubuh. Di sisi lain, ferritin adalah bentuk penyimpanan zat besi dan juga merupakan

protein. Ferritin berfungsi sebagai pengikat zat, membawa atom dan molekul kecil lainnya ke seluruh sel dan tubuh.

f. Mengatur Keseimbangan Air dan Asam Basa

Secara tidak langsung, protein mengatur distribusi cairan tubuh dan merupakan komponen penting keseimbangan air dalam tubuh manusia. Hal ini disebabkan oleh sifat molekul protein yang besar dan daya tariknya terhadap air (hidrofilisitas). Selain itu, protein membantu mengatur keseimbangan antara asam dan basa dengan bertindak sebagai buffer. Protein dalam tubuh bertindak sebagai buffer, menjaga nilai pH sebagian besar jaringan tubuh tetap stabil pada kisaran pH netral atau sedikit basa (pH 7,35 hingga 7,45).

g. Sumber Energi

Protein memiliki peran tambahan yaitu sumber energi, selain karbohidrat dan lemak. Setiap gram protein dan karbohidrat menghasilkan energi sebesar 4 kilokalori (kkal). Namun, meskipun memiliki nilai energi yang setara, protein cenderung lebih mahal dalam hal biaya bahan makanannya dan dalam proses metabolisme. Protein dapat menghasilkan energi dalam bentuk Adenosin Trifosfat (ATP) untuk mendukung aktivitas tubuh ketika asupan karbohidrat serta lemak kurang dari yang dibutuhkan tubuh. Meskipun demikian, tidak dianjurkan untuk secara rutin menggantikan karbohidrat dan lemak dengan protein sebagai sumber energi dalam jangka panjang. Hal ini disebabkan karena fungsi utama protein adalah untuk mendukung pertumbuhan dan pembentukan sel serta jaringan baru.

Protein juga menyuplai alanin serta asam amino lainnya yang dapat diubah menjadi glukosa serta disimpan sebagai glikogen melalui proses katabolisme asam amino. Oleh karena itu, sementara protein dapat

berperan sebagai sumber energi alternatif, penggunaannya sebaiknya tidak menggantikan karbohidrat dan lemak secara terus-menerus karena peran utamanya dalam pembentukan dan pertumbuhan jaringan tubuh..

2.2.3 Lemak

1. Definisi Lemak

Lemak atau biasa disebut lipid merupakan senyawa organik yang biasa ditemukan dalam sel jaringan yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut nonpolar seperti eter, kloroform, dan benzena. Ciri khas lipid adalah sifat nonpolar atau hidrofobiknya. Bahan utamanya adalah trigliserida, yaitu gliserin yang diesterifikasi dengan tiga jenis asam lemak (Mamuaja. C. F, 2017).

Lemak terdiri dari karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O), namun jumlah oksigen relatif kecil dibandingkan dengan jumlah karbon dan hidrogen. Lipid merupakan kelompok senyawa yang bervariasi yang terkait dengan asam lemak. Lemak memerlukan lebih banyak oksigen selama proses metabolisme dan menghasilkan energi sekitar 2,5 kali lebih banyak dibandingkan karbohidrat atau protein. Setiap gram lemak mengandung 9 kalori. Lemak tidak larut dalam air, melainkan larut dalam pelarut organik seperti eter, benzena, dan kloroform. Secara umum, istilah "lemak" sering merujuk pada bentuk padat yang suhunya sekitar 23°C, sedangkan bentuk cairnya lebih dikenal dengan sebutan minyak. (Sunaryanti. B, dkk, 2023).

Asam lemak yang merupakan komponen penyusun lipid dibedakan menjadi dua jenis: asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Asam lemak tak jenuh mempunyai ikatan rangkap pada rantai karbonnya. Hal ini memungkinkan reaksi cepat dengan halogen pada atom karbon dalam rantai dengan ikatan rangkap. (Mamuaja. C. F, 2017).

2. Klasifikasi lemak

Klasifikasi Lemak (Amaliah, 2023); (Nashar B, 2023) dalam (Sunaryanti. B, dkk, 2023) Lemak dapat dikelompokkan berdasarkan beberapa faktor, seperti:

a. Kemudahan identifikasi

Lemak dapat dibedakan berdasarkan bentuk padat atau cairnya pada suhu kamar. Lemak yang berbentuk padat pada suhu kamar umumnya disebut lemak padat, dan lemak yang berbentuk cair pada suhu kamar disebut minyak.

b. Konsistensi

Lemak juga dapat dibedakan berdasarkan konsistensinya, seperti lemak keras, lemak setengah padat, dan lemak cair.

c. Sumber

Lemak juga dapat dibedakan berdasarkan sumbernya, seperti lemak hewani yang berasal dari produk hewani seperti daging, mentega, serta produk susu), serta lemak nabati (ditemukan dalam biji-bijian, kacang-kacangan, dan minyak nabati).

d. Fungsi biologi

Lemak dapat dibedakan berdasarkan fungsi biologisnya dalam tubuh, seperti sumber energi, komponen membran sel, dan penyerap vitamin dan nutrisi lainnya.

e. Komposisi kimia

Lemak dapat dibedakan berdasarkan komposisi kimianya, seperti lemak jenuh atau biasa disebut saturated fats, lemak tak jenuh yang biasa disebut unsaturated fats. lemak tak jenuh tunggal atau Mono Unsaturated Fatty Acid atau disingkat MUFA, lemak tak jenuh ganda atau juga Poly Unsaturated Fatty Acid atau disingkat PUFA, dan lemak trans.

f. Tingkat saturasi

Lemak dapat dibedakan berdasarkan saturasi asam lemaknya. Lemak tak jenuh terdiri dari lemak jenuh, lemak tak jenuh tunggal (disingkat asam lemak tak

jenuh tunggal, atau MUFA), lemak tak jenuh ganda (disingkat asam lemak tak jenuh ganda), atau lemak trans (disingkat PUFA) (trans fats).

3. Karakteristik Lemak

Lemak merupakan kelompok senyawa organik yang membentuk 18-25% masa tubuh pada orang dewasa normal. Kriteria lemak tidak larut dalam air dan larut dalam satu atau lebih pelarut organik seperti kloroform, eter, benzene, aseton, dan lainnya yang disebut pelarut lemak. Karakteristik lemak dapat dibagi menjadi lemak padat dan minyak, lemak netral (Sartika. R.A.D dan Firdaus. N. A(2023):

- a. Karakteristik Lemak Padat Dan Minyak
 - 1) Firmnes
 - 2) Stabilitas
 - 3) Hidrogenasi
 - 4) Organoleptik
- b. Karakteristik Lemak Netral
 - 1) Karakteristik fisik
 - 2) Karakteristik kimia

4. Fungsi Lemak

Asam lemak memiliki kandungan energi yang tinggi dan menghasilkan jumlah ATP yang besar selama metabolisme. Oleh karena itu, kebutuhan akan lemak dalam makanan sangat penting untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh. Asam lemak tak jenuh diduga memiliki nilai gizi yang lebih tinggi karena sifatnya yang reaktif dan perannya sebagai antioksidan dalam tubuh. Hal ini dapat melindungi tubuh dari kerusakan oksidatif yang dikarenakan oleh radikal bebas. (Mamuaja. C. F, 2017).

Adapun fungsi umum lemak di dalam tubuh, adalah (Sunaryanti. B, dkk, 2023):

- a. Salah satu fungsi lemak adalah sebagai bahan bakar. Lemak adalah sumber energi yang sangat terkonsentrasi. Lemak mengandung 9 kalori per gram,

yaitu 2,5 kali lipat kalori yang dihasilkan karbohidrat dan protein. Lemak umumnya berfungsi sebagai sumber energi cadangan dalam tubuh karena lebih padat dan proses metabolisme lebih sulit. Lemak disimpan sebagai cadangan energi di bawah jaringan kulit (subkutan), dimana sekitar 50% cadangan lemak disimpan. Sekitar 45% disimpan di sekitar organ di rongga perut, dan sisanya disimpan di jaringan intramuskular.

Hal ini memungkinkan tubuh Anda menyimpan cukup energi untuk digunakan saat dibutuhkan.

- b. Lemak juga memberikan rasa lezat pada makanan dan rasa kenyang kepada tubuh. Lemak membantu melambatkan sekresi asam lambung dan proses pengosongan lambung, sehingga memberikan perasaan kenyang yang lebih lama. Selain itu, lemak juga memberikan tekstur dan cita rasa yang lezat pada makanan.
- c. Lemak juga memiliki peran penting dalam pengangkutan dan penyerapan vitamin, yang biasa disebut vitamin larut lemak, seperti vitamin A, D, E, dan K. Vitamin-vitamin ini memerlukan lemak agar dapat diserap dan digunakan oleh tubuh secara efisien. Sebagai contoh, lemak dalam susu dan minyak ikan laut mengandung vitamin A dan D, yang merupakan vitamin yang larut dalam lemak. Minyak nabati merupakan sumber vitamin E, yang juga larut dalam lemak. Minyak kelapa sawit, di sisi lain, mengandung pro-vitamin A, yang kemudian dapat diubah menjadi bentuk aktif vitamin A dalam tubuh setelah diserap. Lemak berfungsi sebagai pengangkut vitamin-vitamin tersebut, memastikan bahwa tubuh dapat memanfaatkannya secara optimal. baik untuk menjaga kesehatan dan fungsi tubuh yang optimal.
- d. Lemak memainkan peran penting sebagai penyedia asam lemak esensial, seperti asam linoleat dan asam alfa-linolenat. Kedua jenis asam lemak ini dianggap esensial karena tubuh tidak dapat mensintesisnya

sendiri dan harus diperoleh dari makanan. Asam lemak esensial ini sangat penting untuk menjaga kesehatan sel-sel tubuh, mendukung pertumbuhan normal pada anak-anak, serta menjaga fungsi sistem kekebalan tubuh. jaringan lemak juga berperan sebagai bantalan dan pelindung bagi organ-organ vital tubuh. Mereka memberikan lapisan lemak yang menyerap benturan mekanik, membantu melindungi organ-organ seperti mata, jantung, hati, dan ginjal dari kerusakan akibat tekanan fisik atau trauma. Ini menunjukkan betapa pentingnya peran lemak tidak hanya dalam memberikan energi, tetapi juga dalam menjaga integritas dan keamanan tubuh secara keseluruhan.

- e. Pemeliharaan suhu tubuh dilakukan oleh lapisan lemak yang menutupi kulit, berfungsi sebagai pelindung dari suhu ekstrem, baik panas maupun dingin. Selain itu, lapisan jaringan lemak yang melingkupi serat saraf bertindak sebagai isolator untuk memfasilitasi pengiriman sinyal saraf.
- f. Lemak berperan sebagai pelumas dan mendukung proses pengeluaran feses didalam tubuh. Tubuh manusia menghasilkan minyak melalui kelenjar sebacea. Sekresi dari kelenjar sebacea ini memberikan pelumasan pada kulit untuk mengurangi kehilangan cairan tubuh ke lingkungan eksternal.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2019). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Almatsier, S. dkk. (2011). *Gizi Seimbang dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Hardinsyah, P. & Supariasa, I. D. N. (2014). *Ilmu Gizi: Teori Aplikasi*. Jakarta: EGC.
- Hatta. H, dkk (2023), *Dasar-dasar Ilmu Gizi*. Bandung: Widina Media Utama
- Indrati, R & Murdijati, G. (2014). *Pendidikan Konsumsi Pangan Aspek Pengolahan dan Keamanan*. Kencana Prenadamedia Group: Jakarta.
- Ischak. N. I, Salimi. Y. K, Botutihe. D. N, (2017). *Biokimia Dasar*. Gorontalo: UNG Press
- Jauhari, A. (2015). *Dasar-dasar Ilmu Gizi*. Jaya Ilmu. Yogyakarta.
- Mamuaja. C. F. (2017). *Lipida*. Manado. Unsrat Presss.
- Probosari, E. (2019). *Pengaruh Protein Diet Terhadap Indeks Glikemik*. JNH(Jurnal of Nutrition and Health)
- Sartika. R.A.D dan Firdaus. N. A, (2023). *Gizi Makro dan Implikasinya terhadap kesehatan*. Depok: Rajawali Pers Sulistyoningsih H. 2011. *Gizi Untuk Kesehatan Ibu dan Anak*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Setyawati. V.A dan Hartini. E, 2018). *Buku Ajar Dasar Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat*. Yoogyakarta: Deepublish
- Sulistyoningsih H. 2011. *Gizi Untuk Kesehatan Ibu dan Anak*. Yogyakarta: Graha IlmuSunaryanti. B, dkk, (2023). *Dasar Ilmu Gizi*. Jawa tengah: Tahta Media Group
- Yunianto, dkk, (2021). *Ilmu Gizi Dasar*. Medan: Penerbit Yayasan Kita Menulis

BAB 3

JENIS DAN KARAKTERISTIK MIKRONUTRIEN

Oleh Yanuarius Ricardus Natal

3.1 Pendahuluan

Usaha untuk memelihara dan meningkatkan tingkat derajat kesehatan individu dan masyarakat di suatu negara tentunya harus dilakukan secara merata guna membentuk sumber daya manusia Indonesia yang berkualitas dan kompetitif. Undang-Undang nomor 36 Tahun 2009 menegaskan bahwa kesehatan mencakup aspek fisik, mental, spiritual, dan sosial yang memungkinkan setiap individu untuk hidup secara produktif tanpa mengalami gangguan kesehatan. Oleh karenanya, perbaikan dalam pemenuhan kualitas gizi bagi setiap individu sangatlah diperlukan. Derajat kesehatan yang dimaksud meliputi sehat secara fisik, mental, spiritual, maupun sosial yang memungkinkan setiap orang dapat hidup produktif di lingkungan sosialnya, sehingga diperlukan upaya perbaikan kualitas gizi dari setiap manusia. Zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh merupakan senyawa kimia yang berguna untuk menjalankan fungsi-fungsi vital, seperti memperbaiki jaringan tubuh yang rusak dan mengatur proses-proses kehidupan. Secara umum, zat gizi merujuk pada cara organisme menggunakan makanan melalui proses pencernaan, penyerapan, transportasi, penyimpanan, metabolisme, dan pengeluaran untuk mempertahankan kehidupan, pertumbuhan, fungsi normal organ tubuh, dan menghasilkan energi. Kadar nutrisi dalam makanan manusia adalah substansi organik yang dibutuhkan tubuh guna kelangsungan hidupnya. Dengan kata lain, setiap makanan yang dikonsumsi harus mengandung zat gizi. Kebutuhan akan gizi yang seimbang sangat penting untuk menjaga fungsi tubuh, dan nutrisi ini berasal dari makanan sehari-hari yang dipilih, dipilah disiapkan, dan dimasak dengan cara yang benar agar dapat memastikan semua zat-zat yang dibutuhkan untuk fungsi

normal tubuh tersedia dan tidak hilang bersama proses memasaknya. Sebaliknya, jika makanan yang dikonsumsi kurang tepat, dan tidak sehat makanan tersebut akan menjadi sampah didalam tubuh serta lambat laun tubuh akan mengalami kekurangan zat gizi penting yang seharusnya diperoleh dari makanan tersebut. Sejumlah kadar nutrisi yang terkandung di dalam setiap makanan yang dikonsumsi manusia merupakan substansi organik yang dibutuhkan tubuh guna kelangsungan hidupnya. Sederhananya bahwa setiap makanan yang dimakan tentunya harus mengandung unsur gizi (Pekik, 2006), melalui sebuah proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses pencernaan, penyerapan, transportasi, penyimpanan, metabolisme dan pengeluaran zat gizi guna mempertahankan kehidupan, pertumbuhan dan fungsi normal organ tubuh serta untuk menghasilkan tenaga

Merujuk pada kebutuhan tubuh manusia, nutrisi terbagi menjadi dua jenis nutrisi utama, yaitu zat gizi makronutrien dan zat gizi mikronutrien. Zat gizi makronutrien adalah nutrisi yang diperlukan dalam jumlah besar oleh tubuh (makro), diukur dalam gram per orang per hari, sementara zat gizi mikronutrien adalah nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah kecil, diukur dalam miligram atau bahkan mikrogram per orang per hari. Zat gizi makronutrien terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak, sedangkan zat gizi mikronutrien meliputi berbagai vitamin dan mineral. Mikronutrien tidak dapat disintesis oleh tubuh, oleh karena itu kebutuhan akan mikronutrien harus dipenuhi melalui makanan yang dikonsumsi oleh manusia setiap harinya (Hampel, 2013). Kurangnya asupan mikronutrien pada manusia juga berkontribusi kepada peningkatan resiko penyakit serta kematian akibat infeksi karena melemahnya sistem kekebalan tubuh atau imun manusia (Black, 2003).

Zat mikronutrien pada dasarnya adalah zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah kecil, kurang dari 100 mg per hari. Meskipun dibutuhkan dalam jumlah minimal, zat-zat gizi mikro memiliki fungsi yang sangat penting bagi tubuh. Zat-zat ini termasuk berbagai jenis vitamin dan mineral. Vitamin dibagi menjadi dua jenis berdasarkan kelarutannya, yaitu vitamin larut dalam lemak (seperti vitamin A, D, E, dan K) dan vitamin larut dalam air (termasuk

berbagai vitamin B dan C). Pembahasan tentang vitamin akan dilakukan berdasarkan sifat kelarutannya. Mineral juga merupakan zat gizi mikro dalam tubuh yang memiliki peran penting dalam metabolisme zat gizi makro (seperti karbohidrat, protein, dan lemak). Mineral esensial karena tidak dapat diproduksi oleh tubuh dan harus diperoleh dari makanan. Mineral dibagi menjadi mineral makro (yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah lebih dari atau sama dengan 100 mg per hari) dan mineral mikro (yang dibutuhkan dalam jumlah kurang dari 100 mg per hari). Uraian mengenai jenis dan karakteristik masing-masing mikronutrien akan dibahas lebih lanjut pada bagian selanjutnya.

3.2 Vitamin

Vitamin adalah sekelompok senyawa organik berbobot molekul kecil yang esensial dalam metabolisme setiap organisme, tetapi tidak dapat diproduksi oleh tubuh. Nama "vitamin" berasal dari bahasa Latin "vita" yang berarti "hidup", serta "amine" yang mengacu pada gugus organik yang pada awalnya dianggap mengandung nitrogen (N), meskipun kemudian diketahui bahwa tidak semua vitamin mengandung nitrogen. Dilihat dari sudut pandang enzimologi, vitamin berfungsi sebagai kofaktor dalam reaksi kimia yang diperantarai oleh enzim. Secara esensial, senyawa-senyawa vitamin ini dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan dan perkembangan normal. Vitamin memiliki peran khusus dalam tubuh dan juga dapat memberikan manfaat untuk kesehatan. Jika tubuh kekurangan vitamin, ini dapat menyebabkan penyakit. Meskipun tubuh hanya membutuhkan vitamin dalam jumlah kecil, mengabaikan kebutuhan ini dapat mengganggu metabolisme karena tidak ada senyawa lain yang dapat menggantikan fungsinya. Kondisi kesehatan yang disebabkan oleh kekurangan vitamin dikenal sebagai avitaminosis. Misalnya kasus anak-anak yang jarang mengonsumsi makanan dari hewan yang mengandung protein dan mineral besi, serta vitamin A (Riyadi et al, 2011). Vitamin tidak memberikan kontribusi langsung terhadap asupan kalori, tetapi kebutuhan akan vitamin sangat penting untuk menjaga jaringan dan sebagai enzim yang mendukung proses metabolisme. Setiap vitamin memiliki peran yang unik, dan

beberapa memerlukan kerjasama dengan nutrisi lainnya. (Riyadi, 2006). Sejatinya bahwa aspek pemenuhan sebagai syarat utama yang tidak boleh diabaikan agar manusia dapat hidup dan mencapai tujuan yang diinginkan adalah memperoleh makanan secara teratur, mencukupi, dan bergizi. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, makanan berperan dalam menyediakan energi, mengganti sel-sel yang rusak, mendukung pertumbuhan, dan menghasilkan zat pelindung dalam tubuh (termasuk menjaga keseimbangan cairan tubuh). Namun, pentingnya kualitas makanan juga harus diperhatikan, karena makanan bergizi harus mengandung cukup vitamin dan mineral. Kekurangan vitamin dalam tubuh dapat menyebabkan avitaminosis dengan berbagai gejala penyakit, sebaliknya kelebihan vitamin dapat mengakibatkan hipervitaminosis yang berdampak negatif pada tubuh. Baik avitaminosis maupun hipervitaminosis dapat mengganggu kesehatan tubuh, oleh karena itu penting untuk memastikan bahwa tubuh mendapatkan cukup vitamin tanpa kelebihan.

Secara umum, vitamin dapat dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu vitamin larut dalam air dan vitamin larut dalam lemak. Hanya ada dua jenis vitamin yang dapat larut dalam air, yakni vitamin B dan C, sementara vitamin lainnya seperti A, D, E, dan K larut dalam lemak. Vitamin yang larut dalam lemak akan disimpan di jaringan lemak dan hati, kemudian dilepaskan dan didistribusikan ke seluruh tubuh ketika dibutuhkan. Beberapa vitamin hanya dapat disimpan dalam tubuh selama beberapa hari, sementara yang lain dapat bertahan hingga 6 bulan. Berbeda dengan vitamin yang larut dalam lemak, vitamin yang larut dalam air hanya dapat disimpan dalam jumlah kecil dan biasanya hilang seiring dengan aliran makanan. Ketika makanan dicerna, vitamin larut air dilepaskan ke dalam aliran darah dan tersebar ke seluruh tubuh. Jika tidak diperlukan, vitamin ini segera dikeluarkan dari tubuh melalui urin. Karena itu, tubuh membutuhkan asupan vitamin larut air secara terus-menerus. Untuk menguraikan vitamin yang larut dalam lemak dan dalam air akan dibahas berikut ini :

3.2.1 Vitamin yang Larut dalam Lemak

1. Vitamin A

Vitamin ini juga dikenal sebagai retinol, adalah vitamin yang membantu dalam pengembangan penglihatan yang baik, terutama dalam kondisi cahaya rendah, serta berfungsi sebagai bagian dari pigmen mata di retina. Selain itu, vitamin ini juga penting untuk menjaga kesehatan kulit dan sistem kekebalan tubuh. Vitamin A rentan terhadap kerusakan akibat paparan panas, cahaya matahari, dan udara. Sumber-sumber makanan kaya akan vitamin A meliputi susu, ikan, berbagai jenis sayuran (khususnya yang berwarna hijau dan kuning), serta buah-buahan (terutama yang berwarna merah dan kuning seperti cabai merah, wortel, pisang, dan pepaya).

Vitamin A dalam makanan hewani hadir dalam bentuk vitamin A siap yang dapat dengan mudah diserap oleh tubuh karena larut dalam lemak. Di sisi lain, dalam makanan nabati, vitamin A hadir sebagai pro-vitamin A (dalam bentuk karotenoid). Setelah dikonsumsi, pro-vitamin A diubah menjadi vitamin A di dalam dinding usus manusia. Kelebihan vitamin A disimpan di hati, di mana ia berubah menjadi retinol; di dalam darah, ia terikat dengan protein yang disebut Retinol Binding Protein (RBP) dan diangkut ke berbagai bagian tubuh seperti mata, usus, dan kelenjar ludah.

Fungsi vitamin A di tubuh manusia termasuk membantu proses penglihatan, menjaga kesehatan jaringan epitel dan kulit, mendukung sistem kekebalan tubuh, serta membantu diferensiasi sel dan pertumbuhan. Kekurangan vitamin A dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan seperti gangguan penglihatan (rabun senja), hambatan dalam pembentukan sel telur dan sperma, serta masalah dalam pertumbuhan dan perkembangan janin. Gejala lainnya termasuk kulit kering dan kasar serta penurunan kekebalan tubuh. Untuk mencegah masalah kesehatan akibat kekurangan vitamin A, disarankan untuk mengonsumsi makanan yang mengandung vitamin A secara teratur, namun tidak berlebihan.

2. Vitamin D

Vitamin D juga ada dalam berbagai makanan dari hewan, seperti ikan, telur, susu, dan produk susunya seperti keju. Tulang adalah bagian tubuh yang sangat dipengaruhi oleh vitamin ini. Vitamin D membantu tubuh memetabolisme kalsium dan memperkuat tulang. Kulit kita dapat membuat vitamin D sendiri saat terpapar sinar matahari (sinar ultraviolet). Vitamin D adalah sejenis senyawa sterol yang mengandung gugus alkohol dan larut dalam lemak. Senyawa ini memiliki stabilitas yang tinggi terhadap panas, oksidasi, serta asam dan basa. Vitamin D sangat rentan terhadap sinar ultraviolet dari matahari. Keunikan vitamin D adalah kemampuannya untuk disintesis di dalam tubuh oleh sinar ultraviolet matahari. Vitamin D yang penting bagi tubuh adalah vitamin D2 (ergokalsiferol) dan vitamin D3 (kolekalsiferol). Vitamin D2 ditemukan dalam makanan nabati, sementara vitamin D3 ada dalam makanan hewani. Fungsi utama vitamin D dalam tubuh adalah untuk mineralisasi tulang. Kekurangan vitamin D dapat menghambat proses mineralisasi tulang, menyebabkan kelainan tulang seperti rakitis pada anak-anak, di mana tulang tidak mengalami kalsifikasi dan dapat membengkok seperti huruf O atau X. Pada orang dewasa pula kekurangan vitamin D juga dapat mengakibatkan seseorang terserang penyakit osteomalasia.

3. Vitamin E

Vitamin E memiliki peran penting dalam memelihara kesehatan berbagai jaringan di dalam tubuh, termasuk kulit, mata, sel darah merah, dan hati. Selain itu, vitamin ini juga berfungsi untuk melindungi paru-paru manusia dari dampak polusi udara. Manfaat kesehatan ini terkait dengan sifat antioksidan alami yang dimiliki oleh vitamin E dalam tubuh. Sumber alami vitamin E banyak ditemukan pada ikan, ayam, kuning telur, ragi, dan minyak tumbuhan. Vitamin E berperan sebagai antioksidan yang melawan radikal bebas. Ketika tubuh terpapar radikal bebas, vitamin E memberikan atom hidrogen ke radikal tersebut, menghentikan aktivitasnya sehingga tubuh

dapat berfungsi dengan normal. Kekurangan vitamin E dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti kerusakan sel darah merah (hemolisis eritrosit) dan gangguan neurologis seperti gangguan sumsum tulang belakang dan retina.

4. Vitamin K

Vitamin K memiliki peran penting dalam pembentukan sistem peredaran darah yang efisien dan proses penyembuhan luka. Selain itu, vitamin K juga diperlukan sebagai kofaktor untuk enzim yang memfasilitasi reaksi karboksilasi asam amino glutamat. Oleh karena itu, disarankan untuk mengonsumsi banyak susu, kuning telur, dan sayuran segar karena makanan tersebut merupakan sumber yang baik untuk memenuhi kebutuhan vitamin K dalam tubuh. Pembentukan sel darah merah yang optimal juga memerlukan kontribusi dari vitamin B, C, dan E, serta asam para-aminobenzoat.

Vitamin K ada dalam tiga bentuk: vitamin K1 (filokinon), vitamin K2 (menakinon), dan vitamin K3 (menadion). Vitamin K2 (menakinon) dapat dihasilkan di dalam tubuh, terutama di saluran pencernaan oleh bakteri. Vitamin K tahan terhadap panas dan tidak akan rusak jika dipanaskan secara konvensional. Namun, vitamin K rentan terhadap radiasi cahaya, asam, dan alkali. Fungsinya dalam tubuh adalah membantu proses pembekuan darah untuk mencegah pendarahan. Kekurangan vitamin K dapat menyebabkan masalah pendarahan karena tidak ada pembekuan darah yang terjadi.

3.2.2 Vitamin yang Larut dalam air

1. Vitamin C

Vitamin C (asam askorbat) memberikan banyak manfaat bagi kesehatan tubuh kita. Dalam tubuh, vitamin C juga berperan sebagai zat pembentuk kolagen yang merupakan protein penting dalam pembentukan jaringan kulit, sendi, tulang, dan jaringan penopang lainnya. Sebagai antioksidan alami, vitamin C dapat melawan berbagai radikal bebas yang berasal dari polusi lingkungan sekitar kita. Kemampuannya

dalam melawan radikal bebas membantu mengurangi risiko mutasi dalam tubuh, sehingga risiko terkena penyakit degeneratif seperti kanker dapat ditekan. Selain itu, vitamin C membantu menjaga bentuk dan struktur berbagai jaringan tubuh, termasuk otot, serta mempercepat proses penyembuhan luka dan melindungi tubuh dari infeksi mikroorganisme berbahaya. Melalui mekanisme ini, vitamin C berperan dalam menjaga kesehatan tubuh secara keseluruhan dan mencegah berbagai penyakit. Sumber vitamin C dapat ditemukan dalam buah jeruk, tomat, stroberi, kangkung, kentang, cabai hijau, selada hijau, dan jambu biji.

Vitamin C berfungsi sebagai koenzim dan antioksidan dalam tubuh, mendukung sintesis kolagen, serta memfasilitasi absorpsi dan metabolisme besi serta kalsium. Kekurangan vitamin C dapat mengakibatkan gangguan kesehatan seperti kelelahan, kelemahan, napas pendek, kejang otot, penurunan nafsu makan, kulit kering, pendarahan gusi, dan kerontokan rambut. Sebaliknya, mengonsumsi suplemen vitamin C setiap hari secara berlebihan dapat menyebabkan hiperoksaluria, sebuah kondisi yang dapat menyebabkan pembentukan batu ginjal dan kandung kemih.

2. Vitamin B

Vitamin B dapat ditemukan dalam berbagai jenis makanan, baik dari sumber hewani maupun nabati. Makanan hewani yang kaya akan vitamin B meliputi berbagai jenis ikan (seperti salmon dan tuna), daging ayam, daging sapi, susu, keju, dan telur. Sementara itu, makanan nabati yang mengandung vitamin B antara lain kacang-kacangan (misalnya kacang pistachio, almond, dan kenari), paprika, bawang putih, kubis, gandum, biji bunga matahari, dan kentang.

Vitamin B adalah kelompok vitamin yang terdiri dari beberapa jenis, seperti vitamin B1 (tiamin), vitamin B2 (riboflavin), vitamin B3 (niasin), vitamin B5 (asam pantotenat), vitamin B6 (piridoksin), vitamin B9 (asam folat), dan vitamin B12 (kobalamin). Fungsi utama vitamin B adalah sebagai

koenzim atau kofaktor yang mendukung berbagai proses metabolisme sel di dalam tubuh.

Kekurangan vitamin B dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan. Misalnya, kekurangan vitamin B1 dapat mengakibatkan beri-beri, gangguan pencernaan, sulit buang air besar, mudah lelah, dan kesemutan. Kekurangan vitamin B2 dapat menghambat pertumbuhan, menyebabkan pecahnya bibir, dan luka di sekitar mulut. Sementara kekurangan vitamin B3 dapat menimbulkan dermatitis, demensia, dan diare. Gejala kekurangan vitamin B5 meliputi muntah-muntah, kesemutan, sensasi panas pada kaki, kelelahan, dan kesulitan tidur. Kurangnya vitamin B6 dapat menyebabkan kelelahan dan gangguan tidur. Selain itu, kekurangan vitamin B9 dapat mengganggu pembentukan sel darah merah dan menyebabkan anemia (Yuniastuti, 2014)

3.3 Mineral

Mineral mikro yang diperlukan oleh tubuh meliputi zat besi (Fe), seng (Zn), dan yodium (I). Komponen ini akan diuraikan secara rinci sebagai berikut. Zat besi (Fe) dapat ditemukan dalam berbagai jenis makanan, baik hewani maupun nabati. Sumber zat besi hewani meliputi daging, ikan, dan unggas. Sedangkan sumber nabati meliputi buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan, dan biji-bijian. Gambaran makanan yang mengandung zat besi (Fe) dapat dilihat. Zat besi (Fe) dalam tubuh manusia berperan dalam membentuk hemoglobin dalam sel darah merah, myoglobin dalam otot, enzim, transferrin dalam peredaran darah, serta ferritin dan hemosiderin sebagai penyimpanan cadangan. Zat besi dalam makanan hadir dalam dua bentuk: hem (ditemukan dalam makanan hewani) dan non-hem (ditemukan dalam makanan nabati). Fungsi zat besi (Fe) dalam tubuh manusia meliputi pembentukan hemoglobin, penyusun myoglobin, serta berperan dalam metabolisme sel (Hendrayati, 2021). Kekurangan zat besi (Fe) dapat menyebabkan anemia, menurunnya produktivitas kerja, dan gangguan dalam fungsi berpikir akibat terhambatnya metabolisme energi. Mineral mikro diperlukan oleh tubuh kurang dari 1000 miligram.

Makanan mengandung seng dapat ditemukan dalam makanan hewani dan nabati. Sumber seng dari makanan hewani termasuk daging, kerang, unggas, dan hati. Sedangkan pada makanan nabati, seng dapat ditemukan dalam kacang-kacangan dan biji-bijian. Zeng (Zn) terdapat dalam berbagai bagian tubuh manusia seperti otot, tulang, hati, ginjal, dan kulit. Karena tubuh manusia tidak dapat mensintesis seng sendiri, zeng harus diperoleh melalui konsumsi makanan. Zeng (Zn) berperan sebagai komponen enzim, mendukung kekebalan tubuh, mengatur kerja hormon insulin, proses pembentukan DNA dan RNA, penyusun sperma, mendukung pertumbuhan janin, serta mengatur fungsi hormon tiroid. Kekurangan zeng (Zn) dalam tubuh manusia dapat menyebabkan hambatan pertumbuhan, kelainan dalam sintesis kolagen, kulit kering dan luka yang sulit sembuh, penundaan pubertas pada pria, penurunan sintesis dan pelepasan testosteron, penurunan penciuman dan pengecapan, gangguan mental, serta penurunan fungsi sistem kekebalan tubuh.

Makanan yang mengandung iodium dapat ditemukan dalam pangan dari sumber hewani seperti ikan laut, ikan tawar, dan unggas. Selain itu, iodium juga terdapat dalam garam beryodium.. Iodium terdapat dalam kelenjar tiroid yang berperan dalam produksi hormon seperti T3 (triiodotironin) dan T4 (tiroksin). Peran iodium dalam tubuh manusia sangatlah penting yakni pengaturan suhu tubuh, metabolisme energi, penggunaan oksigen oleh sel, pertumbuhan dan perkembangan sistem saraf, serta pertumbuhan tubuh.

Kekurangan iodium dapat mengakibatkan pembesaran kelenjar tiroid atau gondok, kretinisme yang menyebabkan gangguan pertumbuhan fisik dan mental, serta masalah pendengaran dan bicara (Panunggal, 2018)

Dari pelbagai uraian serta pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa Mikronutrien merupakan nutrien yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah yang kecil namun sangat penting untuk menjaga kesehatan dan fungsi tubuh yang optimal (Sutiari, 2022). Terdapat dua kategori utama mikronutrien yaitu vitamin dan mineral. Karena kebutuhan unsur gizi ini hanya jumlah

kecil bagi tubuh, maka mikronutrien ini memiliki karakteristik antara lain :

1. Peran penting mikronutrien sangat vital dalam fungsi tubuh, seperti metabolisme energi, pembentukan tulang dan gigi, fungsi saraf, sistem kekebalan tubuh, dan pembentukan sel darah.
2. Ketergantungan secara eksternal, sehingga tubuh manusia tidak dapat menghasilkan jumlah mikronutrien yang cukup sendiri, sehingga kita perlu mendapatkannya dari makanan dan suplemen.
3. Defisiensi atau kelebihan mikronutrien dapat mengakibatkan masalah kesehatan serius; defisiensi dapat menyebabkan penyakit kekurangan vitamin atau mineral, sementara kelebihan dapat berbahaya dan menyebabkan keracunan.
4. Beberapa mikronutrien memiliki keterkaitan sehingga memerlukan kehadiran atau interaksi dengan mikronutrien lain agar dapat diserap atau digunakan oleh tubuh secara efisien. Misalnya, vitamin D diperlukan untuk penyerapan kalsium yang optimal.
5. Ragam jenis dan manfaat mikronutrien meliputi berbagai vitamin dan mineral yang beragam. Vitamin diperlukan sebagai kofaktor dalam reaksi biokimia yang sangat penting, sementara mineral esensial untuk berbagai fungsi tubuh seperti pembentukan tulang, transmisi sinyal saraf, dan kontraksi otot.
6. Kebutuhan akan mikronutrien berbeda-beda sepanjang rentang kehidupan. Misalnya, kebutuhan ibu hamil dan menyusui berbeda dengan anak-anak atau orang dewasa.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, Sunita. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Black, R. (2003). Micronutrient deficiency - An underlying cause of morbidity and mortality. Bulletin of the World Health Organization, 81(2), 79. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2572405/>.
- Hampl, W. (2013). Perspective in Nutrition. New York: Mc Graw Hills. http://lib.unika.ac.id/index.php?p=show_detail&id=34409&keywords=Hampl
- Hendrayati H, Adam A, Sunarto S. Analisis Zat Besi, Zink, Dan Kalsium Pada Formula Polimerik Untuk Pencegahan Stunting. mgmi [Internet]. 6Dec.2021 [cited 22Apr.2024];13(1):51-0. Available from: <http://ejournal2.bkpk.kemkes.go.id/index.php/mgmi/article/view/5315>
- Irianto, D. P. (2006). Panduan Gizi Lengkap: Keluarga dan Olahragawan.
- Riyadi, H. (2006). Gizi dan Kesehatan Keluarga. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Riyadi, H., Martianto, D., Hastuti, D., Damayanthi, E., & Murti Laksono, K. (2011). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Status Gizi Anak Balita Di Kabupaten Timor Tengah Utara, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Jurnal gizi dan Pangan, 6(1), 66-73. <https://doi.org/10.25182/jgp.2011.6.1.66-73>
- Sutiari, N. K., Dwipayanti, N. M. U., Astuti, P. A. S., Wulandari, K. N. P., & Astuti, W. (2022). Defisiensi mikronutrien pada anak usia 12-59 bulan di Desa Lebih, Kabupaten Gianyar, Bali. Jurnal Gizi Klinik Indonesia, 19(2), 58-66. <https://doi.org/10.22146/ijcn.76336>.
- Sulistyaningsih D, Panunggal B, Murbawani E. Status Iodium Urine Dan Asupan Iodium Pada Anak Stunting Usia 12-24 Bulan. mgmi [Internet]. 27Dec.2018 [cited 22Apr.2024];9(2):73-2. Available from: <http://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/mgmi/article/view/1028>.
- Yuniastuti, A. (2014). Nutrisi Mikromineral dan Kesehatan. Semarang. UNNES Pres.

BAB 4

METODE DAN APLIKASI PENILAIAN STATUS GIZI

Oleh Agus Hendra Al Rahmad

4.1 Pengantar

Penilaian status gizi adalah proses penting dalam ilmu gizi dan kesehatan masyarakat yang bertujuan untuk memahami kondisi gizi individu, kelompok, atau populasi. Dalam dunia yang terus berkembang dan berubah, pemahaman yang mendalam tentang status gizi merupakan fondasi utama dalam perencanaan dan pelaksanaan intervensi kesehatan yang efektif. Sebagaimana diungkapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), "penilaian status gizi adalah langkah awal yang krusial dalam upaya untuk memperbaiki gizi masyarakat secara keseluruhan" (WHO, 2020). Oleh karena itu, penting untuk mengawali pembahasan mengenai metode dan aplikasi penilaian status gizi dengan pemahaman yang kuat akan signifikansinya dalam konteks ilmu gizi dan kesehatan masyarakat.

Penilaian status gizi bukanlah sekadar pengukuran angka-angka atau data statistik semata. Lebih dari itu, penilaian ini mencerminkan gambaran keseluruhan tentang kesehatan dan kualitas hidup seseorang atau suatu kelompok masyarakat. Seperti yang disampaikan oleh Gibson (2022) dalam bukunya yang berjudul *Principles of Nutritional Assessment* bahwa "status gizi yang baik merupakan salah satu indikator utama dari kesehatan yang baik dan kualitas hidup yang optimal". Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam mengenai status gizi menjadi kunci untuk merumuskan strategi yang tepat dalam meningkatkan kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

Selain itu, penilaian status gizi juga sangat penting dalam mengidentifikasi dan mengatasi masalah-masalah gizi yang mungkin timbul di masyarakat. Penguasaan dan pemahaman

kondisi gizi yang sebenarnya, baik pada tingkat individu maupun populasi, dapat dilakukan intervensi yang tepat dan tepat waktu untuk mencegah serta mengurangi dampak buruk dari masalah gizi (UNICEF, 2020). Sebagai contoh, dengan menggunakan data penilaian status gizi Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) dan yang terbaru adalah Survei Kesehatan Indonesia (SKI), pemerintah dan organisasi kesehatan dapat merancang program-program intervensi yang sesuai untuk mengatasi masalah defisiensi gizi pada anak-anak baik di daerah pedesaan maupun di perkotaan.

Penilaian status gizi merupakan landasan penting dalam ilmu gizi dan kesehatan masyarakat yang tidak hanya memerlukan pengukuran tradisional, tetapi juga mengadopsi kemajuan teknologi informasi. Di era digital saat ini, perkembangan teknologi telah memungkinkan penggunaan aplikasi berbasis Web, Windows, dan Mobile dalam proses penilaian status gizi. Aplikasi-aplikasi seperti WHO Anthro, EPPGBM, PSG Balita, Nutrant, PrimaKu, AECAS, dan lainnya telah memberikan kemudahan dalam mengumpulkan, menganalisis, dan memvisualisasikan data gizi secara efisien dan akurat.

Penggunaan aplikasi dalam penilaian status gizi telah membawa manfaat yang signifikan. Aplikasi seperti WHO Anthro, yang dikembangkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), memungkinkan para praktisi kesehatan untuk melakukan penilaian antropometri dengan cepat dan akurat. Demikian juga, aplikasi seperti EPPGBM yang dikembangkan oleh Kementerian Kesehatan RI, telah mampu menyediakan informasi yang berguna dalam mengukur laju permasalahan status gizi populasi di Indonesia. Selain itu, aplikasi PSG Balita (Penilaian Status Gizi Balita) dan NutrAnt, PrimaKu, AECAS memberikan kemudahan dalam melakukan survei gizi pada anak balita dengan mengintegrasikan fitur-fitur khusus seperti pengukuran antropometri dan pengumpulan data diet secara digital. Hal ini mempercepat proses pengumpulan data serta meminimalkan kesalahan manusia dalam pengolahan data. Kemajuan teknologi juga memungkinkan penggunaan aplikasi dapat membantu individu dalam memantau asupan gizi mereka secara personal.

Melalui aplikasi ini, pengguna dapat mencatat dan menganalisis pola makan mereka sendiri, serta mendapatkan rekomendasi gizi yang sesuai dengan kebutuhan mereka (Al Rahmad, 2024).

Oleh karena itu, penulisan *book chapter* yang bertajuk “Metode dan Aplikasi Penilaian Status Gizi”, mempunyai tujuan adalah untuk menyajikan pemahaman yang komprehensif tentang beragam metode yang digunakan dalam penilaian status gizi, serta mengilustrasikan bagaimana aplikasi dari penilaian tersebut dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pemantauan, evaluasi, dan pengembangan kebijakan serta program-program intervensi gizi dalam masyarakat. Melalui berbagai metode dan aplikasi penilaian status gizi yang tersedia, diharapkan pembaca dapat memiliki landasan yang kokoh untuk menginterpretasikan dan mengimplementasikan temuan-temuan penelitian dalam konteks nyata, baik dalam upaya pencegahan maupun penanggulangan masalah gizi.

Melalui bab ini, ekspektasi pembaca akan memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang pentingnya penilaian status gizi dalam ilmu gizi dan kesehatan masyarakat, serta bagaimana pengetahuan ini dapat diterapkan dalam pengembangan kebijakan dan program-program intervensi gizi yang efektif. Selain itu, bab ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam upaya meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan masyarakat melalui pemahaman yang lebih baik tentang kondisi gizi mereka.

4.2 Definisi dan Konsep Dasar

Dalam ilmu gizi dan kesehatan masyarakat, pemahaman tentang status gizi merupakan pondasi utama dalam mengevaluasi dan memperbaiki kualitas gizi individu, kelompok, atau populasi. Status gizi merujuk pada kondisi keseluruhan dari asupan dan penyerapan nutrisi dalam tubuh seseorang serta dampaknya terhadap kesehatan dan kesejahteraan (Pennington & Church, 2009). Penilaian status gizi adalah proses sistematis untuk mengukur dan mengevaluasi kondisi gizi seseorang atau kelompok. Proses ini mencakup pengumpulan data antropometri, biokimia, diet, dan klinis untuk memberikan gambaran yang

komprehensif tentang status gizi seseorang baik pada individu maupun kelompok populasi (Gibney et al., 2013).

Analisis kebutuhan gizi merupakan langkah penting dalam penilaian status gizi yang mencakup estimasi jumlah nutrisi yang diperlukan oleh individu atau populasi untuk mempertahankan kesehatan yang optimal. Kebutuhan gizi berbeda-beda antara individu berdasarkan faktor-faktor seperti usia, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, kondisi kesehatan, dan faktor-faktor lainnya (Escott-Stump, 2008). Dengan memahami kebutuhan gizi yang tepat, dapat dirancang program-program diet yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan nutrisi individu atau kelompok.

Asupan gizi merupakan jumlah nutrisi yang dikonsumsi oleh individu atau kelompok melalui makanan dan minuman. Evaluasi terhadap asupan gizi adalah komponen penting dari penilaian status gizi karena dapat memberikan informasi tentang sejauh mana kebutuhan gizi telah terpenuhi. Asupan gizi yang tidak memadai dapat menyebabkan defisiensi gizi atau masalah gizi lainnya yang berdampak negatif terhadap kesehatan (Whitney & Rolfes, 2019). Oleh karena itu, penting untuk memantau asupan gizi secara teratur untuk memastikan bahwa kebutuhan nutrisi tercukupi.

Faktor penyebab masalah gizi dapat bervariasi mulai dari pola makan yang tidak sehat, akses terbatas terhadap makanan bergizi, hingga kondisi kesehatan tertentu yang mempengaruhi penyerapan atau metabolisme nutrisi. Di samping itu, faktor sosial, ekonomi, dan lingkungan juga dapat memengaruhi status gizi seseorang atau kelompok (Ross et al., 2020). Misalnya, kondisi sosial ekonomi yang rendah dapat menyebabkan akses terbatas terhadap makanan bergizi, sedangkan lingkungan yang tidak bersih dapat meningkatkan risiko infeksi dan penyakit yang berkontribusi terhadap masalah gizi.

Dalam era informasi dan teknologi yang semakin maju seperti sekarang, pemahaman konsep dasar penilaian status gizi dan pemantauan asupan gizi melalui aplikasi menjadi sangat penting. Aplikasi-aplikasi gizi yang tersedia saat ini tidak hanya memberikan kemudahan dalam mengumpulkan dan menganalisis data, tetapi juga membantu individu dan profesional kesehatan

untuk memantau status gizi secara lebih terperinci dan akurat. Pentingnya memahami konsep dasar penilaian status gizi dan asupan gizi dalam era teknologi informasi tidak dapat dipandang sebelah mata. Dengan kemajuan teknologi, aplikasi-aplikasi gizi telah mengubah cara kita melihat dan mengelola informasi kesehatan. Dengan menggunakan aplikasi tersebut, individu dapat dengan mudah memantau asupan gizi harian mereka, melacak kemajuan diet mereka, dan menerima rekomendasi gizi yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Selain itu, aplikasi gizi juga memberikan keuntungan bagi para profesional kesehatan dalam melakukan penilaian status gizi pada pasien atau populasi. Dengan menggunakan aplikasi seperti WHO Anthro, EPPGBM, PSG Balita, NutrAnt, PrimaKu dan sebagainya, maka para praktisi kesehatan dapat dengan cepat dan akurat mengukur dan mengevaluasi kondisi gizi pasien berdasarkan data yang terkumpul. Hal ini memungkinkan intervensi yang lebih tepat dan efektif dalam menangani masalah gizi.

Namun demikian, dalam memanfaatkan aplikasi gizi, penting untuk tetap memahami konsep dasar penilaian status gizi dan asupan gizi. Meskipun aplikasi menyediakan alat yang berguna dalam pengumpulan dan analisis data, pemahaman yang kuat tentang konsep dasar gizi tetap diperlukan untuk menginterpretasikan hasil yang diperoleh. Tanpa pemahaman yang memadai tentang konsep dasar gizi, pengguna aplikasi mungkin akan kesulitan dalam memahami dan menggunakan informasi yang diberikan oleh aplikasi tersebut. Oleh karena, harus diakui bahwa pentingnya pemantauan gizi dalam menjaga kesehatan individu dan masyarakat secara keseluruhan. Penilaian yang cermat terhadap status gizi, analisis kebutuhan nutrisi, pemantauan asupan gizi, dan identifikasi faktor-faktor penyebab masalah gizi adalah langkah-langkah krusial dalam merumuskan strategi intervensi yang efektif untuk meningkatkan kesejahteraan gizi masyarakat secara menyeluruh.

4.3 Metode Penilaian Status Gizi

Pada bagian ini, akan dibahas metode-metode utama (langsung) dalam penilaian status gizi, yang meliputi penilaian antropometri, penilaian biokimia, penilaian diet, penilaian klinis, dan penilaian fungsi fisiologis. Sedangkan penilaian status gizi secara tidak langsung yang meliputi statistik vital dan factor ekologi tidak dibahas dalam bab ini, namun mengingat Penilaian Survei Konsumsi sangat penting maka hanya diuraikan secara ringkas.

Penilaian status gizi merupakan langkah krusial dalam memahami kondisi gizi seseorang atau populasi secara menyeluruh. Metode-metode ini memberikan pandangan komprehensif tentang status gizi berdasarkan berbagai aspek, mulai dari komposisi tubuh, kadar nutrisi dalam tubuh, pola makan, kondisi kesehatan, hingga fungsi fisiologis organ dan sistem tubuh. Dengan memahami beragam metode dalam penilaian status gizi, kita dapat memperoleh gambaran yang lebih lengkap dan akurat tentang kondisi gizi seseorang atau populasi, sehingga memungkinkan kita untuk merancang intervensi yang tepat dan efektif untuk meningkatkan kesehatan gizi.

4.3.1 Penilaian Antropometri

Penilaian antropometri merupakan metode yang umum digunakan dalam mengevaluasi status gizi, terutama dalam hal pengukuran berat badan, tinggi badan, dan lingkar lengan atas. Metode ini memberikan indikasi tentang komposisi tubuh dan pertumbuhan, serta dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah gizi seperti kekurangan gizi atau obesitas (WHO, 2019). Penimbangan berat badan adalah langkah awal dalam penilaian antropometri yang memberikan gambaran tentang massa tubuh seseorang. Pengukuran panjang dan tinggi badan dilakukan untuk menilai pertumbuhan dan proporsi tubuh, sementara pengukuran lingkar lengan atas sering digunakan untuk mengevaluasi cadangan lemak tubuh (Gibney et al., 2013; Supariasa et al., 2012).

Pengukuran berat badan (BB) merupakan indikator penting dalam mengevaluasi status gizi seseorang. Berat badan

yang tidak sesuai dengan tinggi badan atau usia dapat menjadi tanda adanya masalah gizi seperti kekurangan gizi atau obesitas. Menurut Gibney et al. (2013), "penimbangan berat badan yang tidak sesuai dengan standar umum dapat mengindikasikan adanya masalah gizi yang perlu diperhatikan seperti *underweight* dan *wasting*". Pengukuran panjang (PB) dan tinggi badan (TB) memberikan informasi tentang pertumbuhan dan perkembangan fisik seseorang. Perbedaan antara panjang dan tinggi badan dapat memberikan gambaran tentang proporsi tubuh. Panjang badan digunakan untuk mengukur anak yang belum bisa berdiri yang umumnya dibawah 2 tahun (diukur secara terlentang atau *recumbent*), sedangkan pengukuran tinggi badan dikur pada anak yang sudah dapat berdiri umumnya diatas 2 tahun (diukur dengan posisi *standing*). Hasil pengukuran panjang atau tinggi badan yang rendah dapat menjadi tanda kekurangan gizi atau gangguan pertumbuhan (*stunting*). Sebaliknya, tinggi badan yang tinggi dapat menjadi tanda kelebihan gizi atau obesitas pada beberapa kasus. Pengukuran Panjang badan atau tinggi badan adalah intikator untuk menilai apakah seseorang mengalami gangguan pertumbuhan (*stunted*) atau tidak (Al Rahmad et al., 2023).

Selain itu, terdapat pengukuran lingkaran lengan atas (LLA) merupakan metode yang berguna dalam mengevaluasi status gizi seseorang, terutama dalam menilai cadangan lemak tubuh. Lingkaran lengan atas yang kurang dari atau melebihi nilai tertentu dapat mengindikasikan adanya masalah gizi seperti kekurangan gizi atau kelebihan lemak tubuh. Sebagai contoh, menurut Ross et al. (2020), "lingkar lengan atas yang kurang dari 23,5 cm pada wanita dewasa dapat menjadi tanda adanya kekurangan gizi kronis (KEK)". LLA tidak diperuntukan bagi laki-laki diatas usia 6 tahun.

Interpretasi hasil penilaian status gizi antropometri memerlukan pemahaman yang cermat terhadap standar dan nilai-nilai referensi yang digunakan. Hasil pengukuran berat badan, panjang dan tinggi badan, serta lingkaran lengan atas harus dibandingkan dengan standar umum atau nilai-nilai referensi yang telah ditetapkan oleh lembaga kesehatan terkait. Misalnya,

World Health Organization (WHO) menyediakan kurva pertumbuhan dan tabel z-score yang digunakan untuk menilai pertumbuhan anak-anak dan remaja berdasarkan umur dan jenis kelamin mereka (de Onis et al., 2012). Menurut Ross et al. (2020), penting untuk mempertimbangkan konteks individu atau populasi yang sedang dinilai. Faktor seperti usia, jenis kelamin, etnisitas, dan kondisi kesehatan dapat memengaruhi interpretasi hasil penilaian status gizi. Seorang profesional kesehatan harus mempertimbangkan faktor-faktor ini dalam mengevaluasi status gizi seseorang atau kelompok.

Dalam interpretasi hasil penilaian status gizi, penting untuk tidak hanya melihat satu parameter secara terpisah, tetapi juga melihat gambaran keseluruhan dari beberapa parameter antropometri. Kombinasi hasil pengukuran berat badan, panjang dan tinggi badan, serta lingkaran lengan atas dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang status gizi seseorang. Misalnya, seorang individu dengan berat badan yang rendah tetapi tinggi badan yang normal mungkin mengalami kekurangan gizi kronis yang perlu diperhatikan lebih lanjut (Gibney et al., 2013).

Kementerian Kesehatan RI melalui peraturannya telah mengeluarkan PMK no 2 tahun 2020 terkait interpretasi dan penilaian status gizi. Sehingga kita dapat mengidentifikasi masalah gizi dengan lebih tepat dan mengambil langkah-langkah yang sesuai untuk meningkatkan status gizi individu atau populasi (Kemenkes RI, 2020). Ini penting dalam upaya pencegahan dan penanggulangan masalah gizi yang dapat berdampak pada kesehatan dan kesejahteraan secara keseluruhan.

Tabel 4.1. Katagori dan Ambang Batas Status Gizi Balita

Indeks	Katagori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Berat Badan menurut Umur (BB/U)	Berat badan sangat kurang (<i>Severely Underweight</i>)	< -3 SD
	Berat badan kurang (<i>Underweight</i>)	-3 SD s.d. < -2 SD
	Berat badan normal (<i>Normal</i>)	-2 SD s.d. +1 SD
	Risiko berat badan lebih (<i>Risk of Overweight</i>)	> +1 SD
Panjang Badan menurut Umur (PB/U) atau Tinggi Badan menurut Umur (TB/U)	Sangat pendek (<i>Severely Stunted</i>)	< -3 SD
	Pendek (<i>Stunted</i>)	-3 SD s.d. < -2 SD
	Normal (<i>Normal</i>)	-2 SD s.d. +3 SD
	Tinggi (<i>Tall</i>)	> +3 SD
Berat Badan menurut Panjang Badan (BB/PB) atau Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB)	Gizi buruk (<i>Severely Wasted</i>)	< -3 SD
	Gizi kurang (<i>Wasted</i>)	-3 SD s.d. < -2 SD
	Gizi baik (<i>Normal</i>)	-2 SD s.d. +1 SD
	Berisiko gizi lebih (<i>Risk of Overweight</i>)	> +1 SD s.d. +2 SD
	Gizi lebih (<i>Overweight</i>)	> +2 SD s.d. +3 SD
	Obesitas (<i>Obese</i>)	> +3 SD
Indeks Masa Tubuh menurut Umur (IMT/U) untuk anak usia 0 – 59 bulan	Gizi buruk (<i>Severely Wasted</i>)	< -3 SD
	Gizi kurang (<i>Wasted</i>)	-3 SD s.d. < -2 SD
	Gizi baik (<i>Normal</i>)	-2 SD s.d. +1 SD
	Berisiko gizi lebih (<i>Risk of Overweight</i>)	> +1 SD s.d. +2 SD
	Gizi lebih (<i>Overweight</i>)	> +2 SD s.d. +3 SD
	Obesitas (<i>Obese</i>)	> +3 SD
Indeks Masa Tubuh menurut Umur (IMT/U) untuk anak usia 5 – 18 tahun	Gizi buruk (<i>Severely Thinness</i>)	< -3 SD
	Gizi kurang (<i>Thinness</i>)	-3 SD s.d. < -2 SD
	Gizi baik (<i>Normal</i>)	-2 SD s.d. +1 SD
	Gizi lebih (<i>Overweight</i>)	> +1 SD s.d. +2 SD
	Obesitas (<i>Obese</i>)	> +2 SD

4.3.2 Penilaian Bikomia

Penilaian biokimia merupakan metode yang penting dalam mengevaluasi status gizi seseorang melalui pengambilan dan analisis sampel darah, urin, dan tinja. Metode ini memberikan informasi yang lebih spesifik tentang kadar nutrisi tertentu dalam

tubuh dan dapat digunakan untuk mendeteksi defisiensi atau kelebihan nutrisi. Pengambilan sampel darah, urin, dan tinja dilakukan dengan hati-hati dan analisis dilakukan di laboratorium yang terpercaya untuk memastikan hasil yang akurat (Gibney et al., 2013; Supriasa et al., 2012).

Pengambilan sampel darah merupakan langkah pertama dalam penilaian biokimia yang dilakukan untuk mengukur berbagai parameter nutrisi seperti kadar gula darah, kolesterol, trigliserida, kadar zat besi, dan lainnya. Analisis darah dapat memberikan informasi yang penting tentang kondisi gizi seseorang, seperti kekurangan zat besi atau defisiensi vitamin D (Ross et al., 2020). Pengambilan sampel urin dilakukan untuk mengevaluasi status gizi seseorang melalui analisis kandungan zat-zat tertentu dalam urin seperti protein, glukosa, atau elektrolit. Analisis urin dapat memberikan informasi tentang fungsi ginjal dan kadar nutrisi tertentu dalam tubuh yang diekskresikan melalui urin. Sebagai contoh, kadar protein dalam urin dapat mengindikasikan masalah ginjal atau kekurangan protein dalam diet (Whitney & Rolfes, 2019). Pengambilan sampel tinja juga dilakukan dalam penilaian biokimia untuk mengevaluasi status gizi seseorang melalui analisis kandungan zat-zat tertentu dalam tinja seperti lemak, protein, atau mikroorganisme. Analisis tinja dapat memberikan informasi tentang pencernaan dan penyerapan nutrisi dalam tubuh, serta adanya gangguan atau penyakit yang mempengaruhi sistem pencernaan (Escott-Stump, 2008).

Beberapa parameter biokimia yang penting dalam penilaian status gizi meliputi kadar hemoglobin, serum albumin, kadar gula darah, dan kadar kolesterol. Kadar hemoglobin dalam darah adalah indikator penting dalam mengevaluasi status gizi besi dan adanya anemia. Penurunan kadar hemoglobin dapat mengindikasikan kekurangan gizi besi atau gangguan dalam produksi sel darah merah (Gibney et al., 2013). Penggunaan parameter-parameter ini dalam penilaian biokimia dapat membantu dalam identifikasi masalah gizi, diagnosis kondisi kesehatan yang terkait dengan gizi, serta perencanaan intervensi gizi yang tepat dan efektif.

Serum albumin adalah protein yang penting dalam tubuh yang memberikan informasi tentang status gizi protein seseorang. Penurunan kadar serum albumin dapat mengindikasikan kekurangan protein dalam diet atau masalah kesehatan yang mempengaruhi penyerapan protein (Ross et al., 2020). Kadar gula darah adalah parameter penting dalam mengevaluasi status gizi karbohidrat seseorang. Tingginya kadar gula darah dapat mengindikasikan adanya diabetes atau kelebihan asupan gula dalam diet, sementara rendahnya kadar gula darah dapat mengindikasikan hipoglikemia atau kekurangan asupan karbohidrat (Whitney & Rolfes, 2019). Kadar kolesterol adalah parameter yang penting dalam mengevaluasi status gizi lemak dan risiko penyakit kardiovaskular. Tingginya kadar kolesterol LDL (kolesterol jahat) dan rendahnya kadar kolesterol HDL (kolesterol baik) dapat mengindikasikan adanya risiko penyakit jantung dan pembuluh darah (Escott-Stump, 2008).

4.3.3 Penilaian Klinis

Penilaian klinis melibatkan pemeriksaan fisik dan evaluasi klinis untuk mengidentifikasi tanda-tanda defisiensi gizi atau masalah kesehatan terkait gizi. Pemeriksaan fisik dan evaluasi klinis merupakan metode penting dalam mengevaluasi status gizi seseorang dengan mengidentifikasi tanda-tanda defisiensi gizi dan masalah kesehatan terkait gizi. Melalui pemeriksaan fisik yang cermat dan evaluasi klinis yang teliti, profesional kesehatan dapat mengidentifikasi gejala dan tanda-tanda yang mengindikasikan adanya masalah gizi yang perlu ditangani (Ross et al., 2020; Gibney et al., 2013; Supariasa et al., 2012).

Pemeriksaan fisik melibatkan pengamatan langsung terhadap kondisi fisik seseorang, termasuk penilaian kulit, mata, rambut, dan kuku. Gejala seperti kulit kering, rambut rapuh, atau kuku rapuh dapat mengindikasikan adanya defisiensi nutrisi tertentu seperti vitamin A, vitamin B, atau zat besi. Selain itu, pembengkakan pada kelenjar getah bening atau pembengkakan pada bagian tubuh tertentu juga dapat menjadi tanda adanya masalah gizi (Gibney et al., 2013). Evaluasi klinis dilakukan melalui wawancara dan pemeriksaan medis oleh profesional kesehatan,

seperti dokter atau ahli gizi. Wawancara ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi tentang pola makan, riwayat kesehatan, gejala yang dirasakan, dan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi status gizi seseorang. Berdasarkan informasi yang diperoleh, profesional kesehatan dapat mengidentifikasi kemungkinan masalah gizi dan merencanakan tindakan yang sesuai (Gibson, 2022).

Peran profesional kesehatan, seperti dokter, ahli gizi, atau perawat, sangat penting dalam melakukan penilaian klinis terhadap status gizi seseorang. Mereka memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mengidentifikasi masalah gizi, mendiagnosis kondisi kesehatan terkait gizi, dan merencanakan intervensi yang tepat. Profesional kesehatan juga memiliki akses ke berbagai alat dan tes medis yang diperlukan untuk mengevaluasi status gizi seseorang dengan akurat (Escott-Stump, 2008). Selain itu, profesional kesehatan juga memiliki peran dalam memberikan edukasi dan dukungan kepada individu atau kelompok dalam meningkatkan kesehatan gizi mereka. Mereka dapat memberikan informasi tentang pola makan yang sehat, memberikan saran tentang suplemen nutrisi yang sesuai, dan membantu individu atau kelompok dalam merancang program diet yang sesuai dengan kebutuhan gizi mereka (Gibson, 2022; Ross et al., 2020).

Dalam penilaian klinis, profesional kesehatan juga harus mempertimbangkan aspek-aspek lain yang dapat memengaruhi status gizi seseorang, seperti kondisi kesehatan yang mendasarinya, pola makan, gaya hidup, dan faktor-faktor lingkungan. Dengan memperhatikan semua faktor ini, mereka dapat membuat diagnosis yang akurat dan merencanakan intervensi yang tepat sesuai dengan kebutuhan individu atau kelompok (Whitney & Rolfes, 2019).

4.3.4 Penilaian Biofisik atau Fungsi Fisiologis

Penilaian status gizi tidak hanya melibatkan pengukuran fisik dan analisis biokimia, tetapi juga mencakup penilaian fungsi organ dan sistem tubuh yang terkait dengan metabolisme dan penyerapan nutrisi. Beberapa metode yang umum digunakan

untuk mengevaluasi fungsi organ dan sistem tubuh tersebut meliputi tes fungsi hati, tes fungsi ginjal, dan sejumlah tes lainnya. Metode ini memberikan gambaran tentang dampak status gizi terhadap kesehatan organ dan sistem tubuh yang mendasari (Gibney et al., 2013). Selain itu, metode ini juga membantu dalam mengevaluasi dampak status gizi terhadap kesehatan dan fungsi tubuh secara keseluruhan (Whitney & Rolfes, 2019).

Tes fungsi hati adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi kesehatan dan fungsi hati seseorang. Tes ini meliputi pemeriksaan enzim hati seperti alanine transaminase (ALT) dan aspartate transaminase (AST), serta tes fungsi hati lainnya seperti bilirubin dan albumin. Hasil tes fungsi hati yang abnormal dapat mengindikasikan adanya masalah gizi seperti kekurangan protein, defisiensi vitamin, atau kerusakan hati yang terkait dengan alkoholisme atau penyakit hati lainnya (Whitney & Rolfes, 2019). Sedangkan, tes fungsi ginjal adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi kesehatan dan fungsi ginjal seseorang. Tes ini meliputi pemeriksaan kreatinin, urea, dan elektrolit dalam darah dan urin. Hasil tes fungsi ginjal yang abnormal dapat mengindikasikan adanya masalah gizi seperti dehidrasi, defisiensi elektrolit, atau gangguan ginjal yang terkait dengan penyakit kronis atau obat-obatan tertentu (Ross et al., 2020).

Selain tes fungsi hati dan ginjal, terdapat juga sejumlah tes lain yang dapat digunakan untuk mengevaluasi fungsi organ dan sistem tubuh dalam hubungannya dengan status gizi. Contohnya termasuk tes darah lengkap (complete blood count/CBC) yang mencakup pengukuran jumlah sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit, serta pemeriksaan kadar hormon tertentu seperti hormon tiroid. Tes ini memberikan informasi tambahan tentang kondisi kesehatan seseorang dan dapat mengungkapkan adanya masalah gizi atau gangguan metabolisme yang mendasarinya (Escott-Stump, 2008).

Sejumlah penelitian telah menunjukkan hubungan antara status gizi dan fungsi organ serta sistem tubuh. Sebagai contoh, sebuah studi yang diterbitkan dalam jurnal "*Alimentary Pharmacology & Therapeutics*" menemukan bahwa defisiensi vitamin D berkaitan dengan peningkatan risiko penyakit hati

nonalkoholik (Finkelmeier et al., 2014). Penelitian lain yang dipublikasikan dalam "*The Korean Journal of Internal Medicine*" menunjukkan bahwa defisiensi nutrisi seperti protein, kalori, dan vitamin B kompleks dapat memperburuk fungsi ginjal pada pasien dengan penyakit ginjal kronis (Kim & Jung, 2020). Penelitian lain yang dilakukan oleh Hazim et al. (2019) di Indonesia menunjukkan bahwa kekurangan gizi berkaitan dengan peningkatan risiko gangguan fungsi hati, terutama pada individu dengan kebiasaan konsumsi alkohol yang berlebihan. Hasil penelitian ini menegaskan pentingnya penilaian status gizi dalam pencegahan dan manajemen penyakit hati.

4.3.5 Penilaian Survei Konsumsi Makanan atau Diet

Salah satu metode penilaian status gizi secara tidak langsung yaitu Survei Konsumsi Makanan (SKM). Survei konsumsi makanan merupakan cara tidak langsung untuk menilai status gizi dengan memeriksa jumlah dan jenis zat gizi yang dikonsumsi. Pengumpulan data mengenai pola makan memberikan gambaran tentang asupan berbagai zat gizi oleh masyarakat, keluarga, dan individu. Survei tersebut dapat mengenali adanya kelebihan maupun kekurangan zat gizi. Penilaian diet atau konsumsi melibatkan pengumpulan data tentang pola makan dan asupan makanan seseorang melalui metode seperti *food recall 24-h*, *food diary* dan *food frequency questionnaire* serta *food weighing*. Metode ini membantu dalam memahami kebiasaan makan individu dan dapat digunakan untuk merancang program diet yang sesuai dengan kebutuhan gizi (Escott-Stump, 2008; Supriasa et al., 2012). Metode-metode ini memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing yang perlu dipertimbangkan dalam penggunaannya (Gibney et al., 2013).

Food diary merupakan metode pengumpulan data yang melibatkan pencatatan semua makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh individu dalam jangka waktu tertentu, biasanya beberapa hari hingga satu minggu. Studi yang menggunakan *food diary* telah menemukan hubungan antara pola makan dan risiko penyakit kronis seperti obesitas, diabetes, dan penyakit kardiovaskular (Subar et al., 2015).

Food frequency questionnaire (FFQ) adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang frekuensi konsumsi makanan tertentu dalam jangka waktu tertentu, biasanya dalam satu tahun. FFQ sering digunakan dalam penelitian epidemiologi untuk mengevaluasi hubungan antara pola makan dan risiko penyakit. Sebuah penelitian yang diterbitkan dalam "*International Journal of Epidemiology*" menemukan bahwa pola makan yang kaya serat berkaitan dengan risiko yang lebih rendah terhadap penyakit jantung koroner (Bingham et al., 1997).

Food recall 24 jam adalah metode yang melibatkan pengumpulan informasi tentang semua makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh individu dalam periode waktu 24 jam terakhir. Metode ini digunakan untuk mengevaluasi asupan makanan pada hari tertentu dan sering digunakan dalam survei konsumsi makanan nasional. Studi yang menggunakan *food recall* 24 jam telah memberikan informasi tentang pola makan dan asupan nutrisi populasi yang dapat digunakan dalam perencanaan program gizi dan intervensi (Thompson & Subar, 2017).

Food weighing adalah metode yang melibatkan pengukuran berat makanan yang dikonsumsi oleh individu. Metode ini memberikan informasi yang akurat tentang jumlah makanan yang dikonsumsi, tetapi memerlukan kerja yang lebih intensif dan cenderung kurang praktis untuk digunakan dalam survei konsumsi makanan besar-besaran. Meskipun demikian, studi yang menggunakan *food weighing* telah memberikan data yang penting tentang asupan nutrisi dan pola makan individu (Capling et al., 2017).

Analisis data survei konsumsi makanan melibatkan pengolahan data yang kompleks untuk mengidentifikasi pola makan dan asupan nutrisi yang signifikan. Beberapa teknik analisis yang umum digunakan meliputi analisis frekuensi, analisis korelasi, dan analisis regresi. Hasil analisis tersebut kemudian diinterpretasikan untuk mengevaluasi kualitas dan kuantitas asupan makanan serta implikasinya terhadap status gizi individu atau populasi (Gibney et al., 2013).

Studi yang menggunakan analisis data survei konsumsi makanan telah memberikan pemahaman yang lebih baik tentang

pola makan dan asupan nutrisi populasi. Sebagai contoh, sebuah penelitian yang diterbitkan dalam "*International Journal of Epidemiology*" menemukan bahwa asupan serat yang rendah berkaitan dengan peningkatan risiko penyakit usus besar (Bingham et al., 1997). Hasil penelitian ini memberikan dasar untuk rekomendasi diet yang lebih sehat untuk mencegah penyakit tersebut. Interpretasi hasil survei konsumsi makanan memerlukan pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi asupan makanan, seperti budaya, kebiasaan makan, preferensi makanan, dan kondisi ekonomi. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini, hasil survei dapat digunakan untuk merancang intervensi gizi yang efektif dan relevan bagi populasi yang bersangkutan (Thompson & Subar, 2017).

4.4 Aplikasi Penilaian Status Gizi dalam Kesehatan Masyarakat

4.4.1 Penentuan Kebijakan Gizi Masyarakat Berdasarkan Data Penilaian Status Gizi

Penilaian status gizi merupakan langkah penting dalam menentukan kebijakan gizi masyarakat. Data yang diperoleh dari penilaian ini memberikan informasi yang mendalam tentang kondisi gizi individu dan populasi, memungkinkan pemerintah dan organisasi kesehatan untuk merancang program-program intervensi yang efektif dan tepat sasaran. Melalui analisis data penilaian status gizi, kebijakan gizi masyarakat dapat diarahkan untuk mengatasi masalah-masalah gizi yang mendesak dan meningkatkan kesehatan masyarakat secara keseluruhan (Pelletier et al., 2011). Salah satu contoh yang menunjukkan pentingnya penilaian status gizi dalam menentukan kebijakan gizi masyarakat adalah studi yang dilakukan oleh UNICEF dan WHO di berbagai negara berkembang. Hasil penilaian status gizi anak-anak di negara-negara tersebut memberikan gambaran yang jelas tentang masalah gizi yang ada, seperti stunting, kekurangan energi kronis, dan kekurangan zat besi. Berdasarkan temuan ini, pemerintah dan organisasi kesehatan dapat merancang program-program intervensi yang sesuai untuk meningkatkan status gizi anak-anak dan mencegah

masalah gizi yang lebih serius di masa depan (UNICEF & WHO, 2020).

Penilaian status gizi juga membantu pemerintah dalam menetapkan prioritas dalam alokasi sumber daya untuk program-program gizi. Studi yang diterbitkan dalam jurnal "*Sustainability*" menunjukkan bahwa data penilaian status gizi digunakan oleh pemerintah di Indonesia untuk menentukan alokasi anggaran untuk program-program gizi. Wilayah-wilayah dengan tingkat gizi buruk diberikan prioritas dalam alokasi sumber daya untuk memastikan bahwa intervensi gizi mencapai mereka yang membutuhkannya dengan lebih efektif (Putra et al., 2020). Halnya di Indonesia, penilaian status gizi juga telah menjadi landasan untuk merumuskan kebijakan gizi nasional. Data dari survei gizi status gizi nasional seperti Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), Pemantaua Status Gizi, SGBI, SSGI, dan SKI telah digunakan oleh pemerintah dalam menetapkan prioritas dan strategi untuk meningkatkan status gizi masyarakat. Hasil penilaian ini memungkinkan pemerintah untuk fokus pada masalah-masalah gizi yang mendesak, seperti stunting pada anak-anak, kurangnya akses terhadap gizi yang memadai, dan masalah gizi lainnya (Kemenkes RI, 2021, 2022; Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Selain itu, penilaian status gizi juga memberikan pemahaman yang lebih baik tentang determinan sosial ekonomi yang memengaruhi status gizi individu dan populasi. Sebuah penelitian yang diterbitkan dalam jurnal "*Advances in Nutrition*" dan "*Nutrition Reviews*" menunjukkan bahwa data penilaian status gizi dapat digunakan untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok rentan yang berisiko tinggi mengalami masalah gizi. Faktor-faktor seperti pendapatan, pendidikan, akses terhadap layanan kesehatan, dan lingkungan sosial menjadi perhatian dalam merancang kebijakan gizi yang inklusif dan berkelanjutan (Agurs-Collins et al., 2024; Zorbas et al., 2021).

4.4.2 Peran Penilaian Status Gizi dalam Merencanakan dan Mengimplementasikan Program Intervensi Gizi

Penilaian status gizi memiliki peran yang krusial dalam merencanakan dan mengimplementasikan program-program intervensi gizi. Melalui pemahaman yang mendalam tentang kondisi gizi individu dan populasi, penilaian ini memberikan dasar yang kuat bagi pemerintah dan organisasi kesehatan untuk merancang strategi yang efektif dalam meningkatkan status gizi dan kesehatan masyarakat secara keseluruhan (Gillespie et al., 2013). Salah satu contoh yang mencolok adalah penelitian yang dilakukan oleh *World Food Programme* (WFP) di beberapa negara Afrika Sub-Sahara. Penilaian status gizi dilakukan untuk mengevaluasi kebutuhan gizi dan masalah gizi yang dihadapi oleh masyarakat setempat. Hasil penilaian ini digunakan oleh WFP dalam merancang program pemberian makanan tambahan dan suplemen gizi untuk anak-anak di daerah-daerah yang membutuhkan. Implementasi program tersebut berhasil meningkatkan status gizi anak-anak dan mengurangi angka gizi buruk secara signifikan (FAO; IFAD; UNICEF; WFP and WHO, 2019).

Pada tingkat lokal, penilaian status gizi juga berperan dalam mengidentifikasi masalah-masalah gizi yang spesifik dalam suatu komunitas. Pentingnya penilaian status gizi dalam merancang program intervensi gizi di wilayah perkotaan di Indonesia. Data penilaian status gizi digunakan untuk mengevaluasi pola makan, kebiasaan gizi, dan faktor-faktor yang memengaruhi status gizi di komunitas tersebut. Hasilnya membantu dalam merancang program intervensi yang sesuai dengan kebutuhan spesifik masyarakat setempat dan meningkatkan efektivitas intervensi gizi (Mulyani et al., 2023; Permatasari et al., 2021).

Penilaian status gizi juga menjadi landasan untuk mengembangkan program-program intervensi yang bersifat lintas sektor. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa data penilaian status gizi digunakan untuk mengintegrasikan program gizi dengan program-program pembangunan lainnya, seperti pendidikan, pertanian, dan infrastruktur. Integrasi ini

memungkinkan pemerintah untuk mengatasi masalah gizi secara holistik dan meningkatkan dampak positif program-program tersebut terhadap kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan (Putra et al., 2020). Pentingnya penilaian status gizi dalam merencanakan program-program intervensi juga tercermin dalam konteks penanggulangan obesitas. Penelitian Roberto et al. (2015) dan Labatjo et al. (2023), serta penelitian (Al Rahmad et al., 2020), melihat bagaimana peran penting data penilaian status gizi dalam merancang strategi pencegahan dan pengendalian obesitas. Data penilaian status gizi digunakan untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok yang berisiko tinggi mengalami obesitas, menganalisis pola makan dan gaya hidup yang berkontribusi pada obesitas, serta merancang program intervensi yang sesuai untuk mengurangi prevalensi obesitas di masyarakat.

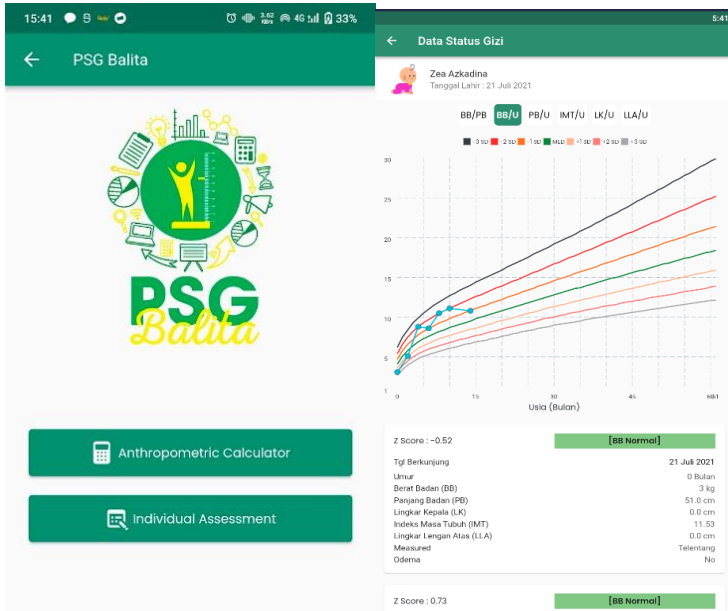
4.4.3 Penggunaan Aplikasi PSG Balita dan Aplikasi NutrAnt dalam Mendukung Penilaian Status Gizi serta Konsumsi Makanan dan Kebutuhan

Dalam era digital saat ini, aplikasi berbasis teknologi informasi telah menjadi alat yang sangat berguna dalam mendukung penilaian status gizi serta memonitor konsumsi makanan dan kebutuhan gizi. Dua di antaranya adalah Aplikasi PSG Balita dan Aplikasi NutrAnt, yang telah terbukti efektif dalam membantu tenaga kesehatan dan individu dalam memantau dan meningkatkan status gizi serta pemenuhan kebutuhan gizi (Kementerian Kesehatan RI, 2019).

Aplikasi PSG Balita merupakan sebuah aplikasi yang dikembangkan oleh Al Rahmad et al. (2022), untuk membantu petugas kesehatan dalam melakukan penilaian status gizi pada balita. Aplikasi ini memudahkan petugas kesehatan dalam mencatat data antropometri, seperti berat badan, tinggi badan, dan lingkaran lengan atas, serta menghasilkan diagnosis status gizi secara otomatis berdasarkan data yang dimasukkan. Studi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan Aplikasi PSG Balita meningkatkan akurasi dan efisiensi penilaian status gizi serta mempercepat proses intervensi gizi yang diperlukan.

Aplikasi PSG Balita, merupakan sebuah platform yang diciptakan untuk menetapkan kondisi gizi dan memantau perkembangan anak-anak prasekolah. Platform ini dibangun atas dasar riset dan mengikuti pendekatan model *Waterfall*, dengan tahapan prototipe meliputi pemenuhan kebutuhan sistem, desain serta implementasi aplikasi, serta evaluasi aplikasi. Proses pengembangan Aplikasi PSG Balita telah melibatkan penilaian dari pakar dan juga penilaian kebutuhan pengguna, dimana hasil evaluasi menunjukkan bahwa aplikasi ini memenuhi standar ISO/IEC 25010.

Dengan demikian, platform ini bermanfaat bagi tenaga ahli gizi di Puskesmas dalam menyederhanakan proses pelaporan data, terutama terkait data status gizi anak-anak prasekolah yang mencakup indikator berat badan menurut umur (BB/U), tinggi badan menurut umur (TB/U), panjang badan menurut umur (PB/U), berat badan menurut tinggi badan (BB/TB, dan indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U). Selain itu, aplikasi ini dirancang dengan kegunaan yang mudah bagi berbagai pengguna, mulai dari kader posyandu hingga para ibu dari anak-anak prasekolah. Rating dan ulasan dari pengguna terhadap aplikasi ini sangat positif, mencapai rating bintang 4,9. Hingga saat ini, Aplikasi PSG Balita telah diunduh lebih dari lima ribu kali. Namun, disayangkan bahwa aplikasi ini hanya dapat diakses melalui platform Android, dan belum tersedia untuk platform IOS. Berikut adalah tampilan Aplikasi PSG Balita.



Gambar 4.1. Aplikasi PSG Balita

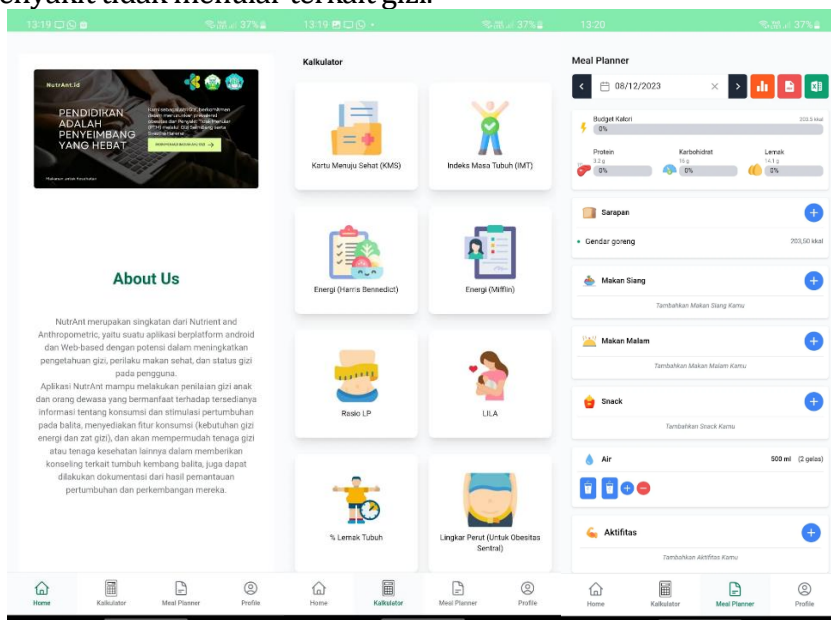
Selain itu, Aplikasi NutrAnt merupakan aplikasi yang dirancang untuk membantu individu dalam memantau dan merekam asupan makanan serta kebutuhan gizi harian mereka. Dengan fitur yang user-friendly, pengguna dapat dengan mudah mencatat dan menganalisis jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi, serta memperoleh rekomendasi gizi berdasarkan profil gizi dan kebutuhan individu. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmad et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan Aplikasi NutrAnt secara konsisten dapat meningkatkan kesadaran akan pola makan sehat dan membantu individu dalam mencapai kebutuhan gizi harian yang optimal.

Aplikasi NutrAnt terdapat beragam fitur yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah gizi, seperti fitur untuk membuat perencanaan menu/*Meal Planner*, menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT)/(BMI), menghitung berat badan ideal, menghitung kebutuhan energi (KatchMcArdle), menghitung kebutuhan energi (Mifflin St Jeor), menghitung kebutuhan energi (Harris Benedict), menghitung kebutuhan gizi makro, distribusi kalori per waktu makan, estimasi kebutuhan energi (EER), kebutuhan

air, rasio lingkar pinggal-pinggul, rasio tinggi pinggang, Estimasi turun berat badan, Resting Energy Expenditure (REE), Basal Metabolic Rate (BMR), Lemak tubuh, Lean Body Mass, Kalkulator kalori, Berat badan bebas lemak, dan bentuk tubuh. Dengan beberapa kelebihanannya yaitu:

1. Mudah digunakan karena memiliki tampilan yang user-friendly dan mudah dipahami oleh pengguna.
2. Informasi gizi dan kesehatan yang terdapat di dalam aplikasi NutrAnt didasarkan pada sumber yang terpercaya dan dapat diandalkan yaitu merujuk pada WHO Anthro 2005 dan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2019.
3. Aplikasi NutrAnt dapat diakses kapan saja dan di mana saja melalui smartphone atau tablet berbasis Android serta pada url nutrant.id.

Dengan demikian, tentunya Aplikasi NutrAnt dapat berperan dalam memberikan informasi yang akurat, meningkatkan kesadaran gizi, dan membantu pengguna mengadopsi gaya hidup sehat, sehingga berpotensi menurunkan prevalensi obesitas dan penyakit tidak menular terkait gizi.



Gambar 4.2. Aplikasi NutrAnt

Kombinasi penggunaan kedua aplikasi ini dapat memberikan manfaat yang komprehensif dalam mendukung penilaian status gizi serta memonitor konsumsi makanan dan kebutuhan gizi. Aplikasi PSG Balita memberikan kemudahan bagi petugas kesehatan dalam melakukan penilaian status gizi pada balita secara akurat dan efisien, sementara Aplikasi NutrAnt membantu individu dalam memantau dan meningkatkan pola makan serta pemenuhan kebutuhan gizi harian mereka secara mandiri.

Penggunaan aplikasi dalam meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pentingnya gizi dan pola makan sehat menjadi hal yang diprioritaskan pada zaman ini. Melalui kampanye edukasi yang menggunakan aplikasi mobile sebagai alat pendukung, masyarakat dapat lebih aktif dan sadar akan kualitas nutrisi yang mereka konsumsi sehari-hari, serta mengambil langkah-langkah untuk meningkatkan status gizi dan kesehatan mereka secara keseluruhan (Al Rahmad et al., 2023). Dengan demikian, penggunaan Aplikasi PSG Balita dan Aplikasi NutrAnt dapat dianggap sebagai langkah yang positif dalam mendukung upaya peningkatan status gizi masyarakat dan pemenuhan kebutuhan gizi secara holistik. Melalui pemanfaatan teknologi informasi yang tepat, kita dapat lebih efektif dalam mengatasi masalah gizi dan meningkatkan kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

4.4 Kesimpulan

Penilaian status gizi merupakan proses krusial dalam ilmu gizi dan kesehatan masyarakat, bertujuan untuk memahami kondisi gizi individu, kelompok, atau populasi. Hal ini menjadi landasan utama dalam perencanaan dan pelaksanaan intervensi kesehatan yang efektif. Pemahaman yang mendalam mengenai status gizi menjadi kunci untuk merumuskan strategi yang tepat dalam meningkatkan kesehatan masyarakat secara keseluruhan. Penilaian status gizi bukanlah sekadar pengukuran angka-angka semata, tetapi mencerminkan gambaran kesehatan dan kualitas hidup seseorang atau suatu kelompok masyarakat. Ini menjadi penting dalam mengidentifikasi dan mengatasi masalah-masalah gizi di

masyarakat. Data dari penilaian status gizi, seperti Riskesdas, SSGI, dan SKI, menjadi landasan untuk merancang program-program intervensi yang sesuai dalam penanganan masalah Kesehatan pada masyarakat Indonesia.

Metode penilaian status gizi secara langsung mencakup penilaian antropometri, biokimia, klinis, dan biofisik. Penilaian antropometri memberikan gambaran komprehensif tentang komposisi tubuh dan pertumbuhan seseorang melalui pengukuran berat badan, tinggi badan, dan lingkaran lengan atas. Sementara itu, penilaian biokimia melibatkan pengambilan dan analisis sampel darah, urin, dan tinja untuk mengevaluasi kadar nutrisi dalam tubuh. Penilaian klinis menggunakan pemeriksaan fisik dan evaluasi klinis untuk mengidentifikasi tanda-tanda defisiensi gizi atau masalah kesehatan terkait gizi. Sedangkan penilaian biofisik atau fungsi fisiologis mencakup tes fungsi hati, ginjal, dan tes lainnya untuk mengevaluasi kesehatan organ dan sistem tubuh yang terkait dengan metabolisme dan penyerapan nutrisi. Metode penilaian survei konsumsi makanan atau diet juga penting untuk menilai status gizi secara tidak langsung dengan memeriksa jumlah dan jenis zat gizi yang dikonsumsi. Metode ini melibatkan pengumpulan data tentang pola makan dan asupan makanan seseorang melalui metode seperti *food recall* 24-jam, *food diary*, *food frequency questionnaire*, dan *food weighing*. Analisis data survei konsumsi makanan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pola makan dan asupan nutrisi populasi, sehingga dapat digunakan untuk merancang intervensi gizi yang efektif dan relevan bagi individu atau populasi.

Penilaian status gizi mempunyai peran sentral dalam menetapkan kebijakan gizi masyarakat, dengan menyediakan data yang mendalam tentang kondisi gizi individu dan populasi. Data ini memungkinkan pemerintah untuk merancang program intervensi yang tepat sasaran dan efektif untuk meningkatkan status gizi serta mengatasi masalah gizi yang mendesak. Penilaian juga membantu dalam menetapkan prioritas alokasi sumber daya untuk program-program gizi, dengan memberikan perhatian khusus pada wilayah-wilayah dengan tingkat gizi

buruk. Selain itu, penilaian status gizi memberikan pemahaman yang lebih baik tentang determinan sosial ekonomi yang memengaruhi status gizi individu dan populasi, memungkinkan pengembangan kebijakan gizi yang inklusif dan berkelanjutan. Peran penting penilaian status gizi juga tercermin dalam merencanakan dan mengimplementasikan program intervensi gizi, baik pada tingkat lokal maupun lintas sektor. Lebih lanjut, menyikapi kemajuan teknologi bahwa penggunaan aplikasi mobile seperti PSG Balita dan NutrAnt, serta berbasis windows yaitu WHO Anthro dan EPPGM telah hadir dalam mendukung penilaian status gizi serta konsumsi makanan dan kebutuhan gizi memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi penilaian serta meningkatkan kesadaran gizi masyarakat. Melalui pemanfaatan teknologi informasi yang tepat, upaya peningkatan status gizi masyarakat dapat dilakukan secara holistik dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agurs-Collins, T., Alvidrez, J., ElShourbagy Ferreira, S., Evans, M., Gibbs, K., Kowtha, B., Pratt, C., Reedy, J., Shams-White, M., & Brown, A. G. M. (2024). Perspective: Nutrition Health Disparities Framework: A Model to Advance Health Equity. *Advances in Nutrition*, 15(4), 100194. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.advnut.2024.100194>
- Al Rahmad, A. H. (2024). Aplikasi dan Alat Deteksi Stunting. In K. A. Putri (Ed.), *Penanganan Stunting untuk Desa-2* (1st ed., pp. 131–147). Get Press Indonesia.
- Al Rahmad, A. H., Fitri, Y., Suryana, S., Mulyani, N. S., Fajriansyah, F., & Abdul, H. (2020). Analysis of the relationship between nutritional influence with the obesity phenomenon among primary school students in Banda Aceh, Aceh Province, Indonesia. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(E), 267–270. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.3471>
- Al Rahmad, A. H., Junaidi, J., Fitriyaningsih, E., Iskandar, I., Mulyani, N. S., Irwandi, I., Arnisam, A., Khazanah, W., Andriani, A., & Alfridsyah, A. (2022). Effectiveness of using Android-based applications for nutrition monitoring of toddlers in Banda Aceh. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(E), 444–451. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.7599>
- Al Rahmad, A. H., Junaidi, J., Mulyani, N. S., & Emilda, E. (2023). The impact of integrating the ISO/IEC 25010 standard into the "PSG Balita" on the quality of the toddler nutritional status report data. *Action: Aceh Nutrition Journal*, 8(4), 653–659. <https://doi.org/10.30867/action.v8i4.754>
- Bingham, S. A., Gill, C., Welch, A., Cassidy, A., Runswick, S. A., Oakes, S., Lubin, R., Thurnham, D. I., Key, T. J., Roe, L., Khaw, K. T., & Day, N. E. (1997). Validation of dietary assessment methods in the UK arm of EPIC using weighed records, and 24-hour urinary nitrogen and

- potassium and serum vitamin C and carotenoids as biomarkers. *International Journal of Epidemiology*, 26(suppl_1), S137–S137. https://doi.org/10.1093/ije/26.suppl_1.S137
- Capling, L., Beck, K. L., Gifford, J. A., Slater, G., Flood, V. M., & O'Connor, H. (2017). Validity of Dietary Assessment in Athletes: A Systematic Review. In *Nutrients* (Vol. 9, Issue 12). <https://doi.org/10.3390/nu9121313>
- de Onis, M., Onyango, A., Borghi, E., Siyam, A., Blössner, M., & Lutter, C. (2012). Worldwide implementation of the WHO Child Growth Standards. *Public Health Nutrition*, 15(9), 1603–1610. <https://doi.org/10.1017/S136898001200105X>
- Escott-Stump, S. (2008). *Nutrition and diagnosis-related care*. Wolters Kluwer.
- FAO; IFAD; UNICEF; WFP and WHO. (2019). Food Security and Nutrition in the World 2019. In *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*.
- Finkelmeier, F., Kronenberger, B., Köberle, V., Bojunga, J., Zeuzem, S., Trojan, J., Piiper, A., & Waidmann, O. (2014). Severe 25-hydroxyvitamin D deficiency identifies a poor prognosis in patients with hepatocellular carcinoma – a prospective cohort study. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 39(10), 1204–1212. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/apt.12731>
- Gibney, M. J., Lanham-New, S. A., Cassidy, A., Vorster, H. H., & Gibson, R. S. (2013). *Introduction to human nutrition* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Gibson, R. S. (2022). Principles of Nutritional Assessment. In <https://nutritionalassessment.org/> (3rd ed.). Oxford University Press, Inc. <https://nutritionalassessment.org/>
- Gillespie, S., Haddad, L., Mannar, V., Menon, P., & Nisbett, N. (2013). The politics of reducing malnutrition: building commitment and accelerating progress. *The Lancet*, 382(9891), 552–569. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60842-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60842-9)

- Hazim, A., Purnamasari, D., Kalista, K. F., Lesmana, C. R. A., & Nugroho, P. (2019). The influence of insulin resistance in the occurrence of non-alcoholic fatty liver disease among first degree relatives of type 2 diabetes. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 13(2), 1431–1435.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dsx.2019.01.058>
- Kemenkes RI. (2020). Regulation of the Minister of Health of Indonesia, No. 2 of 2020. Concerning child anthropometry standards. In *Ministry of Health of the Republic of Indonesia* (PMK No. 2 Tahun 2020). Ministry of Health of the Republic of Indonesia.
- Kemenkes RI. (2021). *Buku Saku: Hasil Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2021* (Edisi 1). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI. (2022). Survei Status Gizi SSGI 2022. In *BKPK Kemenkes RI*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). Laporan Riskesdas 2018. In *Laporan Nasional Riskesdas 2018* (Vol. 53, Issue 9, pp. 154–165).
- Kim, S. M., & Jung, J. Y. (2020). Nutritional management in patients with chronic kidney disease. *The Korean Journal of Internal Medicine*, 35(6), 1279–1290.
<https://doi.org/10.3904/kjim.2020.408>
- Labatjo, R., Tumenggung, I., & Rahmad, A. H. Al. (2023). Insulin resistance, visceral fat, and vitamin D in overweight and obesity adolescents. *Universal Journal of Public Health*, 11(4), 463–471.
<https://doi.org/10.13189/ujph.2023.110411>
- Mulyani, N. S., Arnisam, A., Andriani, A., Fitrianiingsih, E., Hadi, A., & Al Rahmad, A. H. (2023). The Effect of Nutrition Counseling on Mother's Knowledge and Nutrition Information in Autistic Children in Banda Aceh City. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 11(E), 239–242.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3889/oamjms.2023.9573>

- Pelletier, D. L., Menon, P., Ngo, T., Frongillo, E. A., & Frongillo, D. (2011). The Nutrition Policy Process: The Role of Strategic Capacity in Advancing National Nutrition Agendas. *Food and Nutrition Bulletin*, 32(2_suppl2), S59–S69. <https://doi.org/10.1177/15648265110322S203>
- Pennington, J. A. T., & Church, H. N. (2009). *Bowes and Church's food values of portions commonly used*. Wolters Kluwer--Medknow Publications.
- Permatasari, T. A. E., Rizqiya, F., Kusumaningati, W., Suryaalamshah, I. I., & Hermiwahyoeni, Z. (2021). The effect of nutrition and reproductive health education of pregnant women in Indonesia using quasi experimental study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21(1), 180. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03676-x>
- Putra, A. S., Tong, G., & Pribadi, D. O. (2020). Food Security Challenges in Rapidly Urbanizing Developing Countries: Insight from Indonesia. In *Sustainability* (Vol. 12, Issue 22, p. 9550). <https://doi.org/10.3390/su12229550>
- Rahmad, A. H. Al, Iskandar, & Hafid, F. (2023). Desain dan pengembangan prototipe aplikasi Assesment gizi (NutrAnt) untuk smartphone serta tablet berbasis platform Android®. In *Repository Poltekkes Kemenkes Aceh*. Poltekkes Kemenkes Aceh.
- Roberto, C. A., Swinburn, B., Hawkes, C., Huang, T. T.-K., Costa, S. A., Ashe, M., Zwicker, L., Cawley, J. H., & Brownell, K. D. (2015). Patchy progress on obesity prevention: emerging examples, entrenched barriers, and new thinking. *The Lancet*, 385(9985), 2400–2409. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61744-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61744-X)
- Ross, A. C., Caballero, B., Cousins, R. J., & Tucker, K. L. (2020). *Modern nutrition in health and disease* (11th ed.). Jones & Bartlett Learning.
- Supriasa, I. D. N., Bakri, B., & Fajar, I. (2012). *Penilaian Status Gizi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Thompson, F. E., & Subar, A. F. (2017). Dietary Assessment Methodology. In A. M. Coulston, C. J. Boushey, M. G. Ferruzzi, & L. M. B. T.-N. in the P. and T. of D. (Fourth E.

Delahanty (Eds.), *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease* (4th ed., pp. 5–48). Academic Press.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802928-2.00001-1>

UNICEF. (2020). *Nutrition. Good nutrition is the bedrock of child survival and development*.
<https://www.unicef.org/nutrition>.

UNICEF, & WHO. (2020). *Levels and trends in child malnutrition: key findings of the 2019 Edition of the Joint Child Malnutrition Estimates*. https://www.renc.es/images/auxiliar/files/RENC_2020_2_00_Libros.pdf

Whitney, E. N., & Rolfes, S. R. (2019). *Understanding nutrition*. Cengage Learning.

WHO. (2020). *Malnutrition in children*. Nutrition Landscape Information System (NLIS).
<https://www.who.int/health-topics/malnutrition>

Zorbas, C., Browne, J., Chung, A., Baker, P., Palermo, C., Reeve, E., Peeters, A., & Backholer, K. (2021). National nutrition policy in high-income countries: is health equity on the agenda? *Nutrition Reviews*, 79(10), 1100–1113.
<https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa120>

BAB 5

PEMERIKSAAN BIOKIMIA DAN KLINIS GIZI

Oleh Fahrul Rozi

5.1 Pendahuluan

Dalam praktik kesehatan, pemahaman mendalam tentang status gizi individu adalah krusial. Pemeriksaan biokimia dan klinis dalam gizi tidak hanya penting untuk diagnosis dan penanganan kondisi yang berkaitan dengan gizi, seperti kekurangan gizi, obesitas, dan penyakit kronis yang terkait dengan gizi, tetapi juga untuk pencegahan. Tes biokimia melibatkan analisis biologis seperti darah, urin, dan jaringan untuk menilai fungsi nutrisi dan mengidentifikasi ketidakseimbangan. Penilaian klinis meliputi pengamatan fisik, pengukuran antropometri, dan anamnesis gizi yang detail.

Integrasi pemeriksaan biokimia dan penilaian klinis memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai status gizi seseorang, memungkinkan intervensi yang lebih tepat dan berbasis bukti. Misalnya, melalui pemeriksaan ini, profesional kesehatan dapat menilai dan menangani kekurangan mikronutrien spesifik, memantau perkembangan kondisi kesehatan yang ada, dan menyesuaikan rencana gizi sesuai dengan kebutuhan individual.

5.2 Dasar-Dasar Biokimia Gizi

Biokimia gizi adalah cabang ilmu yang mempelajari interaksi antara nutrisi dan proses biokimia dalam tubuh. Disiplin ini fokus pada bagaimana zat-zat makanan diserap, diproses, dan digunakan oleh tubuh untuk mendukung pertumbuhan, metabolisme, dan pemeliharaan kesehatan. Dengan memahami biokimia gizi, para profesional kesehatan dapat mengidentifikasi cara terbaik untuk mencegah dan mengelola penyakit yang berkaitan dengan nutrisi

dan meningkatkan status kesehatan melalui intervensi gizi yang tepat. Komponen-komponen utama dalam biokimia gizi meliputi:

1. **Karbohidrat:** Sumber energi utama tubuh. Karbohidrat dipecah menjadi glukosa yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi selular. Glukosa juga berperan penting dalam fungsi otak dan sebagai sumber energi bagi aktivitas fisik.
2. **Protein:** Terdiri dari asam amino yang merupakan bahan bangunan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh, produksi enzim dan hormone, serta berperan dalam banyak fungsi biologis lainnya. Protein penting untuk memelihara massa otot dan fungsi imun.
3. **Lemak:** Sumber energi jangka panjang dan vital dalam mendukung fungsi seluler, pembentukan membrane sel, serta penyerapan vitamin larut lemak (A, D, E, dan K). Lemak juga berperan dalam proses inflamasi dan sebagai pelindung organ vital.
4. **Vitamin:** Nutrisi esensial yang diperlukan dalam jumlah kecil untuk mendukung berbagai fungsi biokimia dalam tubuh. Vitamin berperan dalam menjaga kesehatan kulit, penglihatan, fungsi saraf, dan sistem kekebalan, serta dalam sintesis dan perbaikan DNA.
5. **Mineral:** Komponen anorganik yang diperlukan untuk berbagai fungsi tubuh termasuk pembentukan tulang dan gigi, regulasi metabolisme, dan fungsi enzimatik. Mineral seperti zat besi, kalsium, dan magnesium penting untuk menjaga keseimbangan dan fungsi tubuh yang optimal.

Metabolisme adalah proses kimia yang terjadi dalam tubuh untuk memelihara kehidupan. Proses ini meliputi semua reaksi kimia yang terjadi di dalam sel, termasuk pembentukan energi dan sintesis molekul besar dari molekul kecil. Metabolisme memiliki dua komponen utama:

1. **Katabolisme:** Proses pemecahan molekul besar menjadi molekul yang lebih kecil, yang menghasilkan energi. Misalnya, pemecahan karbohidrat menjadi glukosa yang kemudian digunakan untuk menghasilkan ATP melalui respirasi selular.

- 2. Anabolisme:** Proses pembangunan atau sintesis molekul besar dari molekul kecil, yang biasanya memerlukan energi. Proses ini meliputi sintesis protein dari asam amino dan sintesis lemak dari asam lemak dan gliserol.

Peranan metabolisme dalam gizi sangat penting karena melalui proses metabolisme, nutrisi yang dikonsumsi dapat diubah menjadi bentuk yang dapat digunakan oleh tubuh untuk mendukung fungsi dan pertumbuhan. Selain itu, pemahaman tentang metabolisme memungkinkan penanganan yang lebih baik terhadap berbagai kondisi kesehatan, seperti obesitas, diabetes, dan malnutrisi, dengan menyesuaikan asupan dan penggunaan berbagai nutrisi secara strategis.

5.3 Pengukuran dan Alat Diagnostik dalam Biokimia Gizi

Dalam penilaian gizi, pengukuran biokimia digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur konsentrasi berbagai nutrisi dan metabolit dalam tubuh, yang mencerminkan status nutrisi seseorang. Berikut adalah beberapa jenis pengukuran biokimia yang sering digunakan:

- 1. Pengukuran Protein dan Aminogram:** Mengukur kadar protein total dan profil asam amino spesifik dalam darah. Contohnya adalah albumin dan prealbumin, yang merupakan indikator status protein dan gizi.
- 2. Pengukuran Lipid:** Meliputi pemeriksaan profil lipid seperti kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida untuk menilai status lipid dan risiko penyakit kardiovaskular.
- 3. Enzim Hati dan Fungsi Hati:** Pemeriksaan enzim seperti ALT dan AST dapat memberikan informasi tentang kesehatan hati, yang penting untuk metabolisme nutrisi.
- 4. Elektrolit dan Mineral:** Pengukuran kadar elektrolit seperti natrium, kalium, klorida, serta mineral seperti zat besi, kalsium, dan magnesium yang penting untuk berbagai fungsi biologis.
- 5. Pengukuran Vitamin:** Kadar vitamin seperti vitamin D, vitamin B12, dan folat diukur untuk menilai kecukupan vitamin yang

berperan penting dalam fungsi sistem saraf, pembentukan darah, dan kesehatan tulang.

- 6. Biomarker Inflamasi:** C-reactive protein (CRP) dan biomarker lainnya digunakan untuk menilai status inflamasi, yang dapat mempengaruhi status gizi dan penyembuhan.

Dengan kemajuan teknologi, berbagai alat dan metode baru telah dikembangkan untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan pengukuran biokimia, termasuk:

- 1. Spektroskopi Massa Tandem:** Teknik ini memungkinkan deteksi cepat dan akurat dari banyak metabolit dengan sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi, yang sangat berguna dalam penelitian nutrisi dan pengukuran biomarker.
- 2. Biosensor Nanoteknologi:** Penggunaan biosensor dengan nanopartikel untuk pengukuran cepat dan non-invasif dari nutrisi atau metabolit dalam sampel darah atau air liur.
- 3. Pengukuran Berbasis Mikrofluidik:** Teknologi ini memungkinkan analisis sampel biologis dalam volume yang sangat kecil, mengurangi waktu dan biaya, serta meningkatkan efisiensi dalam pengumpulan data.
- 4. Penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) dalam Analisis Data:** AI dan machine learning kini digunakan untuk menganalisis data biokimia secara besar-besaran, membantu dalam interpretasi yang lebih kompleks dan prediksi kondisi gizi atau kesehatan.

Interpretasi hasil pengukuran biokimia membutuhkan pemahaman mendalam tentang nilai normal, interaksi biokimia, dan faktor yang mempengaruhi hasil seperti usia, jenis kelamin, kondisi kesehatan, dan konteks diet. Berikut adalah beberapa prinsip dasar dalam interpretasi:

- 1. Nilai Referensi dan Rentang Normal:** Membandingkan hasil pengukuran dengan rentang normal yang ditetapkan berdasarkan populasi yang sehat dari latar belakang yang sama.
- 2. Konteks Klinis:** Mempertimbangkan kondisi klinis dan riwayat medis pasien. Misalnya, nilai rendah albumin

mungkin menunjukkan malnutrisi, tetapi juga bisa disebabkan oleh penyakit hati atau inflamasi.

- 3. Analisis Trend:** Melihat perubahan nilai dari waktu ke waktu bisa lebih informatif dibandingkan dengan pengukuran tunggal, terutama untuk menilai efek intervensi gizi atau perkembangan kondisi kesehatan.

Pengukuran biokimia dalam penilaian gizi adalah alat yang sangat berharga untuk mengidentifikasi risiko nutrisi dan penyakit, merencanakan intervensi, dan memantau efektivitas perawatan gizi.

5.4 Isu-Isu Terkini dalam Pemeriksaan Biokimia Gizi

Dalam bidang biokimia gizi, isu-isu terkini seringkali mencerminkan perkembangan teknologi, perubahan dalam pemahaman medis, dan tanggapan terhadap tantangan global seperti epidemi obesitas dan malnutrisi. Di bawah ini adalah beberapa perkembangan terbaru, kontroversi, dan implikasi dari hasil penelitian terbaru yang penting untuk dipertimbangkan dalam konteks ini.

Perkembangan Terbaru dan Tren dalam Biokimia Gizi

- 1. Penggunaan Big Data dan AI dalam Gizi:** Kecerdasan buatan dan teknologi big data semakin digunakan untuk analisis data gizi yang kompleks, memungkinkan penilaian yang lebih akurat dari pola makan dan pengaruhnya terhadap kesehatan. AI membantu dalam memodelkan data biokimia gizi dan prediksi hasil kesehatan yang berbasis pada asupan nutrisi individu.
- 2. Personalisasi Nutrisi:** Kemajuan dalam genomika dan metabolomika telah memungkinkan pendekatan yang lebih personal dalam nutrisi. Nutrigenomik, misalnya, mempelajari bagaimana gen-gen tertentu dapat mempengaruhi respon seseorang terhadap nutrisi tertentu, yang memfasilitasi rekomendasi diet yang lebih disesuaikan.
- 3. Microbiome Research:** Penelitian terbaru mengenai mikrobioma telah mengungkapkan peranan pentingnya dalam kesehatan dan nutrisi. Pemahaman ini telah mengarah pada

penekanan baru pada probiotik, prebiotik, dan sinbiotik dalam diet untuk meningkatkan kesehatan usus dan umum.

Kontroversi dan Tantangan dalam Penilaian Gizi meliputi:

1. **Standar Referensi Gizi:** Terdapat perdebatan mengenai kebutuhan untuk memperbarui standar referensi gizi yang digunakan dalam penilaian biokimia, terutama mengingat perbedaan genetik dan gaya hidup antar populasi. Ada juga kontroversi seputar definisi kekurangan dan kelebihan nutrisi, terutama untuk mikronutrien yang sulit diukur.
2. **Isu Etika dan Privasi Data:** Dengan meningkatnya penggunaan teknologi dalam penilaian gizi, muncul kekhawatiran mengenai privasi data dan penggunaan informasi pribadi, khususnya dalam konteks intervensi gizi yang sangat personal.
3. **Kesalahan Interpretasi dan Penerapan:** Masih ada kesulitan dalam menginterpretasikan data biokimia gizi dan mengimplementasikannya dalam rekomendasi dietetik praktis, yang dapat menyebabkan saran gizi yang salah dan potensial berbahaya.

Implikasi Hasil Penelitian Terbaru terkait pemeriksaan biokimia gizi meliputi:

1. **Panduan Diet Berbasis Bukti:** Hasil penelitian terbaru memperkuat pentingnya diet seimbang dan diversifikasi makanan, serta menggarisbawahi peranan penting diet dalam pencegahan dan pengelolaan penyakit kronis.
2. **Peningkatan di dalam Penilaian Biomarker:** Penelitian baru tentang biomarker gizi telah membantu memperluas pilihan alat yang tersedia untuk diagnosis dan manajemen kondisi kesehatan yang berkaitan dengan gizi.
3. **Kebijakan Kesehatan Publik:** Temuan terkini sering kali membentuk dasar dari strategi intervensi dan kebijakan kesehatan publik, misalnya dalam menanggapi wabah obesitas atau defisiensi nutrisi spesifik pada populasi yang rentan.

Menjaga kebijakan dan praktik gizi agar tetap *up-to-date* dengan perkembangan terbaru dalam biokimia gizi adalah kunci untuk memastikan intervensi kesehatan publik yang efektif dan meningkatkan hasil kesehatan pada skala global. Keterlibatan dan kerjasama antara para peneliti, praktisi kesehatan, dan pembuat kebijakan adalah vital dalam mengatasi tantangan ini dan memanfaatkan peluang yang muncul dari penelitian terbaru.

4.5 Penilaian Klinis dalam Gizi

Penilaian klinis dalam gizi adalah proses komprehensif yang melibatkan pengumpulan dan interpretasi data tentang status gizi individu. Proses ini penting untuk mengidentifikasi masalah gizi, merencanakan intervensi yang sesuai, dan memonitor efektivitas perawatan gizi. Penilaian ini meliputi anamnesis gizi, pengkajian fisik, penilaian status gizi melalui indikator klinis, serta penilaian antropometri dan komposisi tubuh.

Anamnesis gizi adalah wawancara mendetail dengan pasien atau pengasuhnya untuk mendapatkan informasi tentang riwayat makan, gaya hidup, dan faktor kesehatan yang mempengaruhi asupan dan status gizi. Ini termasuk:

1. Pola makan sehari-hari dan kebiasaan makan.
2. Riwayat alergi makanan atau intoleransi.
3. Penggunaan suplemen atau obat-obatan yang mempengaruhi status gizi.
4. Kondisi medis yang mempengaruhi asupan, absorpsi, atau metabolisme nutrisi.

Pengkajian fisik dalam penilaian gizi sangat penting karena memberikan indikasi langsung dari potensi kekurangan atau kelebihan nutrisi pada seseorang. Selama proses penilaian fisik, profesional kesehatan mencari berbagai tanda fisik yang mungkin menunjukkan masalah gizi. Berikut adalah beberapa tanda-tanda utama yang diperiksa dalam pengkajian fisik:

1. Pucat

- a. **Penyebab:** Pucat sering dikaitkan dengan anemia, yang bisa disebabkan oleh kekurangan zat besi, folat, atau vitamin B12. Kekurangan zat besi adalah penyebab

paling umum dari anemia dan dapat terjadi akibat asupan diet yang tidak mencukupi, penyerapan yang buruk, atau kehilangan darah.

- b. **Pemeriksaan:** Pucat terutama dicari di area yang kurang pigmen, seperti konjungtiva mata, telapak tangan, dan membran mukosa.

2. Edema

- a. **Penyebab:** Edema, atau pembengkakan karena penumpukan cairan, sering kali terlihat pada kekurangan protein (seperti dalam kasus kwashiorkor), masalah ginjal, atau gagal jantung. Dalam konteks gizi, edema bisa disebabkan oleh defisiensi protein yang parah.
- b. **Pemeriksaan:** Edema umumnya diperiksa pada kaki, pergelangan kaki, atau wajah, di mana tekanan lembut pada kulit mungkin meninggalkan bekas yang terlihat.

3. Kehilangan Massa Otot

- a. **Penyebab:** Kehilangan massa otot sering kali terjadi pada malnutrisi kalori-protein, yang mana asupan protein dan kalori tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan dasar tubuh. Kondisi ini juga bisa terjadi pada orang tua atau pada individu dengan penyakit kronis.
- b. **Pemeriksaan:** Kehilangan massa otot bisa dilihat pada otot-otot besar seperti pada lengan, kaki, dan dada. Selain itu, kehilangan lemak subkutan juga dapat menyertai kehilangan massa otot, yang bisa dilihat pada penampilan 'kulit dan tulang'.

4. Perubahan pada Kulit dan Rambut

- a. **Penyebab:** Perubahan pada kulit dan rambut dapat menunjukkan kekurangan berbagai nutrisi. Misalnya, kulit kering dan rambut yang mudah patah bisa mengindikasikan defisiensi asam lemak esensial, zinc, atau biotin.
- b. **Pemeriksaan:** Dicari adanya ruam, kering, pecah-pecah, atau perubahan warna pada kulit; rambut yang

mudah patah, kusam, atau rontok adalah juga tanda penting untuk dicermati.

5. Perubahan pada Kuku

- a. **Penyebab:** Perubahan bentuk atau warna kuku dapat menunjukkan kekurangan nutrisi tertentu seperti zat besi, protein, atau vitamin. Misalnya, kuku sendok (koilonychia) sering dikaitkan dengan anemia defisiensi besi.
- b. **Pemeriksaan:** Kuku diperiksa untuk bentuk, warna, dan kekuatan. Kuku yang rapuh atau yang memiliki garis melintang (beau's lines) dapat menunjukkan masalah gizi.

Melakukan pengkajian fisik secara menyeluruh adalah bagian penting dari penilaian status gizi. Tanda-tanda ini, bersama dengan data dari anamnesis gizi dan penilaian biokimia, memberikan gambaran yang lengkap mengenai status gizi seseorang, yang memungkinkan untuk intervensi yang tepat dan pemantauan yang efektif.

Penilaian status gizi melalui indikator klinis melibatkan evaluasi berbagai indikator biokimia, klinis, dan dietetik untuk mengukur status gizi. Indikator klinis ini termasuk:

1. Evaluasi tanda-tanda defisiensi spesifik (misalnya, kekurangan vitamin D yang mungkin terlihat dari kelemahan otot atau nyeri tulang).
2. Pemeriksaan kehadiran atau risiko penyakit yang berkaitan dengan gizi seperti osteoporosis atau anemia.

DAFTAR PUSTAKA

- Smith, J., & Doe, A. (2023). The Role of Nutrigenomics in Personalized Nutrition. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 45(1), 112-123.
- Brown, L. (2022). *Nutrition Through the Lifecycle*. Fifth Edition. New York: McGraw-Hill Education.
- World Health Organization. (2021). *Global Nutrition Report: Actions and Accountability to Advance Nutrition & Sustainable Development*. Geneva: WHO.
- Wilson, T. & Temple, N. (2023). *Nutritional Health: Strategies for Disease Prevention*. Third Edition. Springer.

BAB 6

ANTROPOMETRI GIZI DAN SURVEI KONSUMSI GIZI

Oleh Nur Susan Iriyanti Ibrahim

6.1 Pendahuluan

Status gizi adalah kondisi kesehatan tubuh individu ataupun sekumpulan individu yang merupakan manifestasi dari asupan pangan, proses absorpsi, dan utilisasi zat gizi dari pangan hingga akhirnya dapat disimpulkan apakah individu ataupun kelompok tersebut memiliki status gizi yang baik atau tidak (Ni Ketut Sutiari, 2017).

Penilaian status gizi menurut Ariani A.P (2017) terbagi menjadi dua yaitu pengukuran secara langsung dan pengukuran secara tidak langsung. Pengukuran secara langsung yaitu menggunakan metode antropometri, biokimia, klinis, dan biofisik. Selanjutnya pengukuran secara tidak langsung meliputi survei konsumsi pangan, statistik vital, dan faktor ekologi.

Bab ini akan membahas penentuan status gizi menggunakan metode antropometri gizi dan survei konsumsi gizi. Menurut Gibson Tahun 2005, pengukuran antropometri adalah penilaian status gizi yang paling sering dan merupakan metode yang sangat mudah dilakukan. Pengukuran ini baik untuk menentukan kondisi terjadinya ketidakseimbangan kronik antara asupan energi dan protein dalam tubuh.

Survei konsumsi pangan merupakan penilaian konsumsi makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh individu atau kelompok baik secara kualitas ataupun kuantitas saat ini maupun sehari-hari. Pengukuran status gizi dengan cara survei konsumsi pangan (Sutanto L.B, *et al.*, 2022).

6.2 Antropometri Gizi

Antropometri adalah dimensi tubuh seseorang yang mencerminkan perubahan karena adanya pertumbuhan, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu metode penentuan status gizi untuk berbagai kelompok umur (Thamaria N., 2017). Secara umum antropometri berarti ukuran tubuh manusia, sedangkan berdasarkan perspektif ilmu gizi antropometri berkaitan dengan berbagai jenis pengukuran dimensi dan komposisi atau susunan tubuh dari beberapa kategori usia dan gizi (Ariani A.P, 2017).

Metode antropometri merupakan pengukuran status gizi menggunakan ukuran tubuh individu untuk menentukan status gizinya. Pertumbuhan tulang dan massa jaringan tubuh dapat berlangsung dengan baik bila konsumsi zat gizi yang masuk kedalam tubuh sesuai dengan kebutuhan masing-masing individu. Pertumbuhan tulang merupakan pertumbuhan linier yang ditunjukkan oleh pertambahan massa tulang yang dapat berdampak pada tinggi dan berat badan seseorang. Selanjutnya pertumbuhan massa jaringan berdampak pada perubahan yang terjadi pada massa lemak dan otot tubuh sehingga berpengaruh pada berat badan dan lingkar tubuh (Sutanto L.B, *et al.*, 2022).

Antropometri sebagai indikator penentuan status gizi seseorang dapat menggunakan pengukuran beberapa indikator, diantaranya adalah berat badan, panjang badan atau tinggi badan, lingkar kepala, lingkar lenagan atas (LiLA), lingkar pinggang dan panggul, serta tebal lemak tubuh (Sabilla M., 2020).

Adapun kelebihan dan kekurangan dari metode antropometri menurut Sutanto L.B, *et al.* tahun 2022 adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan metode antropometri
 - a. Cukup sederhana
 - b. Aman
 - c. Mudah dilakukan
 - d. Alat yang digunakan murah
 - e. Dapat digunakan untuk deteksi terjadinya ketidakseimbangan asupan protein dan energi

- f. Hasil pengukuran akurat
- 2. Kekurangan metode antropometri
 - a. Tidak sensitif untuk indikasi defisiensi zat gizi mikro
 - b. Kesalahan proses berpengaruh pada hasil ukur
 - c. Faktor diluar gizi mampu menurunkan spesifikasi dan sensitivitas (berat badan atlet)

6.2.1 Teknik Pengukuran

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.01.07/MENKES/1919/2022 tentang Perubahan Kedua Atas Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.01.07/MENKES/1182/2022 tentang Standar Alat Antropometri dan Alat Deteksi Dini Perkembangan Anak, alat pengukuran pertumbuhan anak balita yang diwajibkan yaitu menggunakan *baby scale*, *infantometer* atau stadiometer, pita LiLA dan *measuring tape* (Direktorat Gizi dan KIA, 2023).

Sabilla M (2020) menyebutkan parameter antropometri pada orang dewasa meliputi pengukuran berat badan, tinggi badan, lingkaran pinggang dan pinggul, serta lingkaran lengan atas (LiLA). Selanjutnya hasil pengukuran yang sudah diperoleh disesuaikan pada standar atau indikator pertumbuhan individu sesuai kelompok usianya. Berikut ini akan dijelaskan masing-masing teknik pengukuran antropometri pada usia balita ataupun dewasa.

1. Teknik Pengukuran Berat Badan

Pengukuran berat badan (BB) dapat digunakan sebagai salah satu parameter metode antropometri karena perubahan berat badan seseorang gampang terlihat dalam waktu singkat dan menggambarkan status gizi aktual atau pada waktu sekarang (Thamaria N, 2017). Selain itu juga pengukuran BB sangat mudah dilakukan dan alat yang digunakan juga sederhana serta mudah didapatkan.

Alat ukur berat badan yang dapat digunakan untuk anak usia 0-24 bulan adalah *baby scale* dan yang dapat digunakan untuk anak usia diatas 24 bulan hingga usia dewasa adalah timbangan injak (Gambar 6.1).



Baby scale



Timbangan injak

Gambar 6.1. Alat Ukur Berat Badan
(Kementerian Kesehatan RI, 2023)

Berikut adalah persiapan sebelum menggunakan timbangan berat badan bayi (*baby scale*):

- Timbangan diletakkan pada tempat yang rata, datar, dan keras sehingga tidak mudah bergeser dan tempat memiliki pencahayaan yang cukup.
- Timbangan dipastikan bersih dan bebas dari beban benda lain di atasnya.
- Pastikan posisi baterai terpasang dengan benar.
- Nyalakan timbangan dengan menekan tombol *power* atau *on* dan pastikan bahwa jendela baca menunjukkan angka nol (0,00 kg).
- Pastikan bahwa alat timbangan masih terakurasi baik dengan melakukan kalibrasi alat.

Adapun langkah-langkah dalam menggunakan timbangan berat badan bayi (*baby scale*):

- Pastikan bayi memakai pakaian seminimal mungkin (pakaian tipis dan tidak menggunakan pokok) dan tidak memegang benda atau sesuatu.
- Letakkan bayi diatas mangkok timbangan sampai dengan berat badan bayi muncul pada jendela baca timbangan dan berhenti berkedip.
- Hasil pengukuran dicatat dan lakukan pengulangan pengukuran sebanyak 2 kali.



Gambar 6.2. Langkah-langkah Pengukuran BB Bayi
(Kementerian Kesehatan RI, 2023)

Timbangan BB balita dapat menggunakan timbangan BB bayi (*baby scale*) yang dilepas mangkok timbangannya. Berikut adalah persiapan sebelum menggunakan timbangan BB balita ataupun dewasa:

- a. Mangkok timbangan pada *baby scale* dilepas untuk dialih fungsikan menjadi timbangan injak.
- b. Timbangan diletakkan pada tempat yang rata, datar, dan keras agar seimbang tidak mudah terjatuh.
- c. Pastikan alat timbangannya bersih dan tidak ada beban lain diatasnya.
- d. Pastikan baterai terpasang dengan baik dan benar
- e. Tekan tombol *Power* atau *On* dan pastikan angka nol terbaca pada jendela baca (0,00 kg).
- f. Sebelum timbangan digunakan, pastikan sudah dilakukan kalibrasi pada alat timbangan.

Adapun langkah-langkah dalam menggunakan timbangan berat badan balita dan dewasa adalah sebagai berikut:

- a. Pastikan orang yang akan ditimbang menggunakan pakaian seminimal mungkin (pakaian tipis dan tidak menggunakan pokok) dan tidak memegang benda atau barang tertentu, serta tidak menggunakan alas kaki, topi ataupun jaket yang dapat mempengaruhi hasil penimbangan.

- b. Orang yang mau ditimbang berdiri tepat ditengah timbangan ketika angka pada jendela baca timbangan menunjukkan angka 0,00 kg.
- c. Orang yang ditimbang harus berdiri dengan tenang dan pandangannya lurus ke depan (tidak menunduk atau menoleh ke arah lain).
- d. Saat membaca hasil penimbangan petugas berdiri di depan jendela baca timbangan.
- e. Hasil pengukuran dicatat saat angka pada jendela baca sudah tidak berubah (berkedip)
- f. Lakukan pengulangan pengukuran sebanyak 2 kali.



Gambar 6.3. Langkah-langkah Pengukuran BB Balita (Kementerian Kesehatan RI, 2023)



Gambar 6.4. Langkah-langkah Pengukuran BB Dewasa (Balitbangkes, 2007)

2. Teknik Pengukuran Panjang atau Tinggi Badan

Panjang atau tinggi badan merupakan gambaran pertumbuhan linier dari seseorang terkait ukuran pertumbuhan massa tulang yang terjadi akibat dari asupan gizi dalam waktu yang lama sehingga sering dikenal dengan istilah kondisi gizi kronis (Thamaria N, 2017).

Pengukuran panjang badan dan tinggi badan pada balita dibedakan berdasarkan umur balita dan kemampuan balita untuk berdiri. Pengukuran panjang badan dilakukan pada anak yang berusia dibawah 2 tahun. Jika pengukuran panjang badan balita usia dibawah 2 tahun dilakukan secara berdiri, maka hasil pengukuran harus ditambahkan 0,7 cm. Alat yang digunakan untuk mengukur panjang badan adalah *infantometer* atau *length board*.



Gambar 6.5. Alat Pengukuran *infantometer* atau *length board* (Kementerian Kesehatan RI, 2023)

Pengukuran tinggi badan dilakukan pada anak yang berusia diatas 2 tahun. Jika pengukuran panjang badan balita usia diatas atau sama dengan 2 tahun dilakukan secara terlentang atau berbaring, maka hasil pengukuran harus dikurangi dengan 0,7 cm. Alat yang digunakan untuk mengukur panjang badan adalah stadiometer.



Gambar 6.6. Alat Pengukuran Stadiometer
(Kementerian Kesehatan RI, 2023)

Berikut ini adalah persiapan yang harus dilakukan sebelum mengukur panjang badan :

- a. Alat pengukur diletakkan pada tempat yang datar, rata dan keras. Boleh diatas meja atau ditempat dan aman dan nyaman bagi anak.
- b. Pastikan bahwa alat pengukur dalam kondisi baik dan lengkap serta skala pengukuran (meteran) dapat terbaca dengan jelas.
- c. Pastikan alat *infantometer* sudah terpasang sesuai petunjuk pemasangan.
- d. Pastikan bahwa *foot piece* (papan geser kaki dapat digeser tanpa hambatan.
- e. Siapkan alas kain tipis untuk diletakkan pada bagian kepala balita.

Adapun langkah-langkah dalam menggunakan *infantometer/length board* adalah sebagai berikut:

- a. Lepaskan sepatu atau alas kaki, kaus kaki, hiasan rambut, tutup kepala, dan aksesoris lainnya pada balita yang dapat menghambat proses pengukuran.

- b. Balita dibaringkan terlentang pada papan dengan puncak kepala menempel pada panel bagian kepala (yang tetap).
- c. Pengukuran dilakukan oleh dua orang. Pengukur utama memegang dan menekan lutut balita agar tungkai bawah lurus dengan permukaan alat ukur. Asisten pengukur memastikan kepala anak menempel pada papan kepala.
- d. Pengukur utama menggerakkan *food piece* ke arah telapak kaki balita hingga posisi telapak kaki tegak lurus menempel pada *foot piece*. Jika balita menangis dan kaki kaku, usap telapak kaki bayi agar lemas, segera tempelkan *foot piece* pada telapak kaki balita.
- e. Pengukur utama membaca hasil pengukuran dalam satuan cm dengan ketelitian satu angka di belakang koma (ketelitian 1 mm).



Gambar 6.7. Teknik Pengukuran Panjang Badan
(Kementerian Kesehatan RI, 2023)

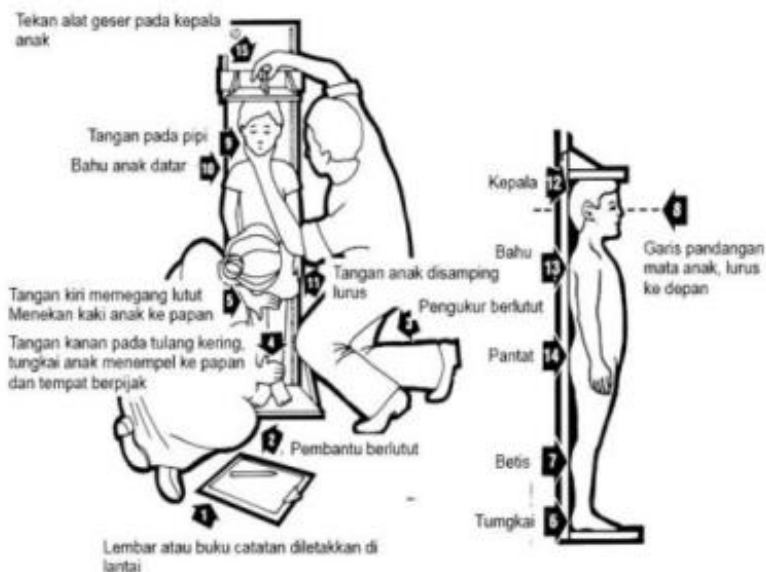
Selanjutnya berikut ini adalah persiapan dalam melakukan pengukuran tinggi badan menggunakan stadiometer :

- a. Alat harus dipastikan dalam kondisi baik dan lengkap.
- b. Angka penunjuk ukuran (meteran) dapat terbaca jelas (tidak terkelupas atau hilang).

- c. Alat pengukur diletakkan pada tempat yang datar, rata dan keras sehingga seimbang dan aman.
- d. Pasang stadiometer sesuai petunjuk.
- e. Pastikan bahwa *head slider* (papan geser kepala) dapat digerakkan dengan lancar.
- f. Perhatikan sandaran tumit untuk ketepatan pengukuran tinggi badan.

Adapun langkah-langkah dalam proses pengukuran tinggi badan menggunakan stadiometer yaitu sebagai berikut :

- a. Lepaskan sepatu atau alas kaki, kaus kaki, hiasan rambut, tutup kepala, dan aksesoris lainnya yang dapat membuat bias hasil pengukuran.
- b. Proses pengukuran dilakukan oleh dua orang. Pengukur utama memposisikan balita berdiri dengan tegak membelakangi tiang ukur.
- c. Asisten pengukur memastikan bagian tubuh balita menempel di 5 titik pada tiang ukur yaitu bagian belakang kepala, punggung, bokong, betis, dan tumit.
- d. Posisi kepala balita dipastikan berada dalam *Frankfort horizontal plane* yaitu garis imajiner yang ditarik dari liang telinga ke batas bawah orbita.
- e. Tangan kiri pengukur utama memegang bahu balita dan melihat skala ukur. Pastikan pandangan balita lurus ke depan
- f. Pengukur utama menarik *head slider* pada stadiometer sampai menyentuh puncak kepala balita.
- g. Pengukur utama membaca angka pada jendela baca dalam satuan cm dengan ketelitian satu angka di belakang koma (ketelitian 1 mm).



Gambar 6.8. Teknik Pengukuran Tinggi Badan
(Kementerian Kesehatan RI, 2023)

3. Teknik Pengukuran Lingkar Lengan Atas (LiLA)

LiLA merupakan gambaran kondisi jaringan otot dan lapisan lemak dibawah kulit. LiLA dapat mendeteksi pertumbuhan dan perkembangan jaringan lemak dan otot seseorang. Pengukuran LiLA dapat digunakan sebagai indikator penentu apakah ibu hamil mengalami kurang energi kronis (KEK) atau tidak (Thamaria N, 2017).

Selain itu pengukuran LiLA juga dapat digunakan untuk mendeteksi apakah balita mengalami kekurangan gizi akut atau untuk mendeteksi dini masalah gizi (bayi gizi kurang ataupun gizi buruk). Metode ini adalah metode yang paling sederhana dan sangat mudah dilakukan. Alat yang dapat digunakan untuk mengukur LiLA yaitu pita LiLA (UNICEF, 2022).



Gambar 6.9. Pita LiLA
(Kementerian Kesehatan RI, 2023)

Adapun persiapan sebelum menggunakan pita LiLA yaitu sebagai berikut :

- a. Pastikan bahwa pita LiLA tidak terkipat, kisut, ataupun terkoyak.
- b. Angka pada pita LiLA dapat terbaca dengan jelas.
- c. Tangan yang digunakan untuk dilakukan pengukuran adalah lengan kiri atau lengan yang jarang digunakan untuk beraktifitas.
- d. Lengan yang mau diukur terbebas dari pakaian.

Selanjutnya berikut adalah langkah-langkah yang harus dilakukan dalam mengukur LiLA baik pada anak balita, ibu hamil ataupun wanita usia subur (WUS) :

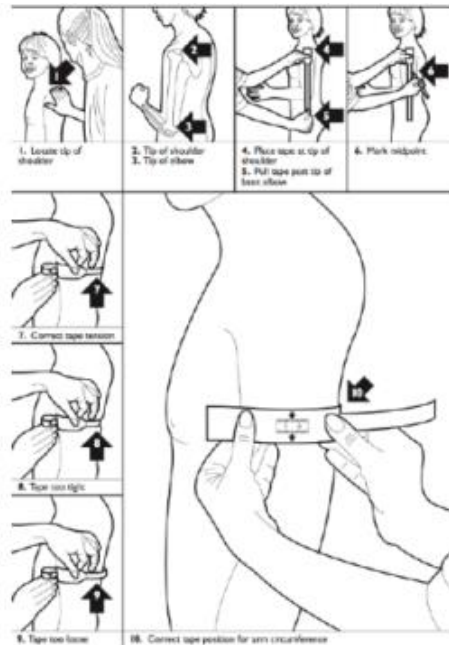
- a. Langkah pertama adalah dengan terlebih dahulu menentukan titik tengah lengan. Tata caranya adalah posisikan lengan yang mau diukur membentuk sudut 90° dan telapak tangan menghadap ke atas. Selanjutnya ukur panjang lengan dari titik ujung bahu dan ujung siku, kemudian tentukan nilai tengahnya. Ukuran nilai tengah diberi tanda menggunakan pulpen atau spidol.



Gambar 6.10. Pengukuran Titik Tengah Lengan
(Balitbangkes, 2007)

- b. Setelah didapatkan titik tengah lengan, posisikan lengan anak dengan santai dan rileks (lengan diluruskan kembali sejajar dengan badan).

- c. Titik tengah lengan diukur dengan cara dilingkari menggunakan pita LiLA.
- d. Tarik pita LiLA pas disekeliling kulit yaitu tidak terlalu ketat ataupun terlalu longgar.
- e. Baca angka hasil pengukuran yang sejajar dengan tanda panah pada pita LiLA.



Gambar 6.11. Teknik Pengukuran LiLA
(Kementerian Kesehatan RI, 2023)

4. Teknik Pengukuran Lingkar Kepala

Lingkar kepala pada balita dapat dijadikan indikator dalam pengukuran pertumbuhan lingkar kepala serta pertumbuhan volume otak anak. Hal ini disebabkan oleh perkembangan sel-sel syaraf otak, pertumbuhan otak secara keseluruhan dan struktur internal otak. Alat yang digunakan untuk mengukur lingkar kepala adalah dengan menggunakan *measuring tape* (Thamaria N, 2017). Hal-hal yang perlu dipersiapkan sebelum menggunakan alat *measuring tape* yaitu alat dipastikan tidak rusak (kusut, terlipat ataupun

robek) dan kondisi alat memiliki angka skala yang terlihat jelas (Kementerian Kesehatan RI, 2023).



Gambar 6.12. Alat *measuring tape*
(Kementerian Kesehatan RI, 2023)

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan pengukuran lingkaran kepala menggunakan *measuring tape* :

- a. Seluruh benda yang menghalangi diatas kepala dilepaskan terlebih dahulu (tutup kepala atau aksesoris rambut).
- b. *Measuring tape* dilingkari pada kepala anak melingkari dahi (*glabella*), atas alis mata, atas kedua telinga dan bagian belakang kepala yang menonjol (*protuberantia occipitalis*).
- c. Kencangkan pita pengukur dengan menekan tombol putih pada alat ukur kemudian baca angka yang tertera pada ujung pita yang terlihat.



Gambar 6.13. Teknik Pengukuran Lingkaran Kepala

5. Teknik Pengukuran Lingkar Pinggang dan Pinggul

Lingkar pinggang dan pinggul (*Waist to Hip Ratio*) dapat digunakan untuk mengetahui simpanan lemak dalam tubuh. Lemak yang ada disekitar perut dapat mengindikasikan risiko terjadinya kegemukan serta meningkatnya pembentukan asam lemak radikal bebas tubuh seseorang. Besar ukuran lingkar pinggang dapat berubah sesuai dengan jumlah kandungan lemak dalam tubuh (Thamaria N, 2017). Tatacara pengukuran lingkar pinggang dan panggul yaitu klien menggunakan pakaian yang minimal atau sebaiknya dilepas (tidak ada kain yang menempel pada bagian pinggang dan panggul), serta klien berdiri dengan tegak, rileks dan kaki dirapatkan. Jika ingin mendapatkan hasil pengukuran yang lebih akurat, sebaiknya pengukuran dilakukan saat klien sedang berpuasa (Thamaria N, 2017).



Gambar 6.14. Teknik Pengukuran WHR

World Health Organization (WHO) tahun 2017 menerangkan persiapan dalam tatacara pengukuran lingkar pinggang dan

pinggul yaitu pengukuran sebaiknya dilakukan di ruang tertutup, alat pengukuran langsung bersentuhan dengan kulit sehingga anjurkan dengan santun kepada klien untuk membuka pakaiannya (menggunakan pakaian minimal), dan posisikan klien dalam keadaan berdiri dengan rileks atau santai.

Pengukuran lingkaran pinggang (*Waist*):

- a. Tentukan titik tengah pada ujung tulang rusuk dan ujung lengkung tulang pangkal paha/pinggul.
- b. Berikan tanda pada titik tengah yang telah ditentukan.
- c. Pita ukur diputar mengelilingi pinggang mengikuti ukuran skala pada *measuring tape*.
- d. Hasil pengukuran dibaca dan dicatat dengan baik.

Pengukuran lingkaran pinggul (*Hip*):

- a. Tentukan titik ukur pada tulang pinggul.
- b. Ukuran skala pada *measuring tape* dilingkari pada titik ukur yang ditetapkan.
- c. Hasil pengukuran dibaca dan dicatat dengan baik.

6. Teknik Pengukuran Tebal Lemak Tubuh

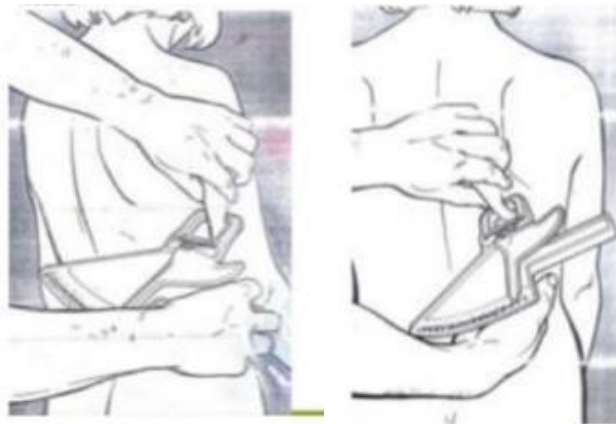
Thamaria N (2017) menyebutkan bahwa lemak merupakan simpanan energi yang dapat dipergunakan tubuh ketika sedang defisiensi asupan energi dari pangan karbohidrat dan protein. Sehingga cadangan energi ini dapat diukur melalui tebal lemak bawah kulit (*skinfold*). Alat yang digunakan untuk mengukur *skinfold* adalah *caliper*. Beberapa jenis *caliper* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 6.15. Alat *caliper* pengukur *skinfold*
(Thamaria N, 2017)

Teknik pengukuran antropometri menggunakan parameter tebal lemak bawah kulit dan merupakan teknik yang sangat akurat. Hal ini disebabkan oleh sekitar 85% lemak tubuh tersimpan dalam jaringan tersebut dan juga memiliki faktor kesalahan yang relatif kecil yaitu berkisar 2% atau 3% (Sabilla M, 2020).

Bagian tubuh yang digunakan sebagai lokasi pengukuran kipat lemak bawah kulit yaitu trisep dan subskapula. Lipatan kulit trisep diukur pada bagian atas otot trisep yaitu titik diantara olekranon dan tonjolan akromion. Sedangkan lipatan kulit subskapula diukur diatas inferior scapula kanan yaitu pencapitan dilakukan secara vertical membentuk sudut 45° pada garis-garis kulit (Sabilla M, 2020).



(Lipatan Kulit Trisep) (Lipatan Kulit Subskapula)

Gambar 6.16. Pengukuran Lipatan Kulit

6.2.2 Indikator Antropometri

Pengukuran antropometri yang meliputi berat badan, panjang atau tinggi badan, LiLA, lingkaran kepala, lingkaran pinggang dan pinggul, serta tebal lemak tubuh selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan status gizi klien. Penentuan status gizi ini menggunakan nilai standar yang ditetapkan secara teori. Berikut akan dibahas masing-masing nilai standar yang dapat digunakan.

1. Indikator Antropometri Dewasa

Status gizi dewasa dapat ditentukan melalui indikator antropometri Indeks Massa Tubuh (IMT), rasio lingkaran pinggang dan pinggul, total lemak bawah kulit, dan LiLA.

a. Indeks Massa Tubuh (IMT)

IMT adalah peralatan sederhana yang digunakan untuk menilai status gizi orang dewasa. Penilaian ini hanya diperuntukkan bagi orang yang mulai usia 18 tahun, tidak berlaku bagi individu yang mengalami penyakit atau kondisi tertentu misalnya edema, asites, hepatomegali, ibu hamil, ibu menyusui atau atlet olahraga (Supariasa, *et al.*, 2016).

Rumus IMT adalah sebagai berikut:

IMT =

Berat Badan (satuan kilogram)

(Tinggi Badan)² (satuan meter kuadrat)

Klasifikasi standar kategori status gizi orang dewasa menggunakan IMT menurut Kemenkes RI Tahun 2018 yaitu :

Tabel 6.1. Klasifikasi IMT

Klasifikasi WHO	IMT
Berat badan kurang (<i>underweight</i>)	<18,5 kg/m ²
Berat badan normal	18,5 – 22,9 kg/m ²
Kelebihan berat badan (<i>overweight</i>) dengan risiko	23 – 24,9 kg/m ²
Obesitas I	25 – 29,9 kg/m ²
Obesitas II	≥ 30 kg/m ²
Klasifikasi Nasional	IMT
Kurus Berat	< 17 kg/m ²
Kurus Ringan	17 – 18,4 kg/m ²
Normal	18,5 – 25,0 kg/m ²
Gemuk Ringan	25,1 – 27,0 kg/m ²
Gemuk Berat	>27 kg/m ²

b. Rasio lingkaran pinggang dan pinggul

Selain IMT yang dapat digunakan sebagai indikator penilaian status gizi, rasio lingkaran pinggang dan pinggul dapat digunakan untuk mengindikasikan apakah seseorang beresiko mengalami penyakit tidak menular (penyakit degeneratif) atau tidak. Menurut WHO tahun 2008, nilai standar ukuran lingkaran pinggang dan pinggul adalah sebagai berikut:

Tabel 6.2. Rasio Lingkaran Pinggang dan Pinggul

Indikator	Nilai Standar	Risiko Penyakit Metabolik
Lingkaran Pinggang	>94 cm (L) >80 cm (P)	Tinggi
Lingkaran Pinggul	>102 cm (L) >88 cm (P)	Sangat Tinggi

Sumber : WHO 2008

c. Total lemak bawah kulit

Lemak bawah kulit

Berikut ini adalah formula menurut Ni Ketut Sutari (2017) perhitungan persentase lemak tubuh yang diawali dengan menghitung Densitas Tubuh (D)

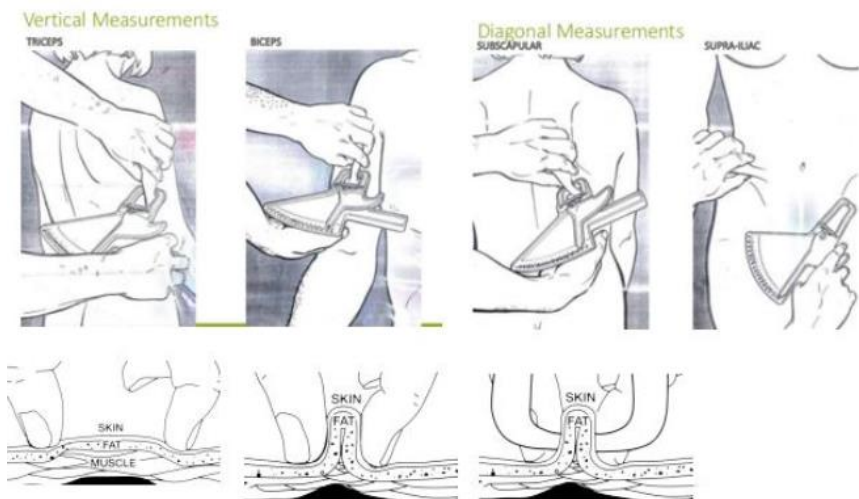
$$D = \text{Intercepts (a)} - \text{slope (b)} \log \text{jumlah tebal lipatan kulit (C)}$$

Tabel 6.3. Persamaan estimasi nilai D (nilai a dan b)

Usia (Tahun)	Pria		Wanita	
	A	b	a	B
17-19	1,1620	0,0630	1,1549	0,0678
20-29	1,631	0,0632	1,1599	0,0717
30-39	1,1422	0,0544	1,1423	0,0632
40-49	1,1620	0,0700	1,1333	0,0612
+50	1,1715	0,0799	1,1339	0,0645

Jumlah tebal lipatan kulit (C) diperoleh dengan cara mengukur *biceps* atau lengan depan, *triceps* atau lengan

belakang, *subscapular* atau bagian punggung, dan bagian *abdomen* di bagian atas tulang *iliac* atau *suprailiac*.



Gambar 6.17. Pengukuran Tebal Lipatan Kulit (C)
(Sabilla M, 2020)

Selanjutnya menghitung persen lemak tubuh (%), persen bukan lemak tubuh (%), dan berat lemak tubuh (satuan kg) setelah nilai D diperoleh. Berikut adalah rumus yang digunakan:

$$\text{Estimasi \% bukan lemak tubuh} = 100 - \text{lemak tubuh (\%)}$$

$$\begin{aligned} &\text{Estimasi berat lemak tubuh (Kg)} \\ &= \% \text{ lemak tubuh} \times \text{berat badan (kg)} \end{aligned}$$

Tabel 6.4. Standar Persen lemak Tubuh (Nieman

Klasifikasi	Pria	Wanita
Lebih	$\geq 25 \%$	$\geq 32 \%$
Berisiko	16 – 24 %	24 – 31 %
Normal	6 – 15 %	9 – 23 %
Kurang	$\leq 5 \%$	$\leq 8 \%$

d. Lingkar Lengan Atas (LiLA)

LiLA pada orang dewasa digunakan untuk menilai kelompok Wanita Usia Subur (WUS) dalam mendeteksi masalah Kekurangan Energi Kronik (KEK) dan resiko ibu melahirkan anak dengan kondisi berat bayi lahir rendah (BBLR). WUS yang dapat diukur besar LiLA yaitu wanita yang berusia 15-45 tahun (Suparisa *et al.*, 2016).

Tabel 6.5. Standar Pengukuran LiLA

Nilai LiLA	Keterangan
< 23,5 cm	Resiko KEK
≥ 23,5 cm	Tidak resiko KEK

2. Indikator Antropometri Anak-anak

Indikator antropometri anak berdasarkan pada standar indikator pertumbuhan (berat badan, panjang atau tinggi badan), LiLA, dan lingkar kepala yaitu sebagai berikut :

a. Indikator pertumbuhan (BB/U, PB/U atau TB/U, BB/TB)

Indeks Berat Badan menurut Umur (BB/U) yaitu mengintepretasikan perbandingan berat badan anak dan umur anak. Indeks ini diperuntukkan guna mengetahui status gizi anak ke dalam 4 kategori, yaitu berat badan sangat kurang (*severely underweight*), berat badan kurang (*underweight*), berat badan normal, dan resiko berat badan lebih menurut Permenkes Nomor 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak.

Tabel 6.6. Standar Indeks Status Gizi BB/U

Kategori Status Gizi	Ambang Batas Z-Score
Berat badan sangat kurang (<i>Saverly Underweight</i>)	<-3 SD
Berat badan kurang (<i>underweight</i>)	-3 SD sampai dengan < -2 SD
Berat badan normal	-2 SD sampai dengan + 1 SD
Resiko berat badan lebih	> + 1 SD

Indeks Panjang atau Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U) yaitu megintepretasikan perbandingan Panjang atau tinggi badan anak dan umur anak. Indeks ini diperuntukkan guna mengetahui apakah ada masalah pada pertumbuhan linier anak. Indikator ini dapat menilai masalah gizi kronik yang dialami oleh anak, seperti masalah yang terjadi dalam kurun waktu yang lama (kurang gizi kronik dan penyakit infeksi berulang pada anak balita). Status gizi anak dikategorikan ke dalam 4 jenis menurut Permenkes Nomor 2 Tahun 2020 yaitu sangat pendek (*severely stunted*), pendek (*stunted*), normal, dan tinggi.

Tabel 6.7. Standar Indeks Status Gizi PB/U atau TB/U

Kategori Status Gizi	Ambang Batas Z-Score
Sangat pendek (<i>saverely stunted</i>)	<-3 SD
Pendek (<i>stunted</i>)	-3 SD sampai dengan < -2 SD
Normal	-2 SD sampai dengan +3 SD
Tinggi	> + 3 SD

Indeks Berat Badan menurut Panjang atau Tinggi Badan (BB/PB atau BB/TB) yaitu megintepretasikan perbandingan antara berat badan anak dan panjang badan atau tinggi badan anak. Indeks ini diperuntukkan guna mengetahui apakah ada masalah pada status gizi anak secara kronis (jangka waktu panjang atau lama) dan akut (penyakit dan kekurangan asupan gizi yang baru saja terjadi). Status gizi anak dikategorikan ke dalam 6 jenis menurut Permenkes Nomor 2 Tahun 2020 yaitu gizi buruk (*severely wasted*), gizi kurang (*wasted*), gizi baik (normal), beresiko gizi lebih (*possible risk of overweight*), gizi lebih (*overweight*), dan obesitas (*obese*).

Tabel 6.8. Standar Indeks Status Gizi BB/PB atau BB/TB

Kategori Status Gizi	Ambang Batas Z-Score
Gizi Buruk (<i>Severely Wasted</i>)	<-3 SD
Gizi Kurang (<i>Wasted</i>)	-3 SD sampai dengan < -2 SD
Gizi Baik (Normal)	-2 SD sampai dengan + 1 SD
Beresiko Gizi Lebih (<i>Possible Risk Of Overweight</i>)	>+1 SD sampai dengan + 2 SD
Gizi Lebih (<i>Overweight</i>)	>+2 SD sampai dengan + 3 SD
Obesitas (<i>Obese</i>)	> + 3 SD

b. Lingkar Lengan Atas (LiLA)

Standar nilai LiLA yang digunakan untuk menentukan status gizi balita usia 6-59 bulan menurut Kemenkes RI Tahun 2023 adalah sebagai berikut.

Tabel 6.9. Tabel Hasil Pengukuran LiLA

Nilai LiLA	Status Gizi
< 11,5 cm (pita merah)	Gizi Buruk
11,5 – 12,4 cm (pita kuning)	Gizi Kurang
≥ 12,5 cm (pita hijau)	Normal

c. Lingkar kepala

Indeks lingkar kepala menurut Umur (LK/U) yaitu mengintepretasikan perbandingan lingkar kepala anak dan umur anak 0-59 bulan). Indeks ini diperuntukkan guna mengetahui pertumbuhan otak anak ke dalam 3 kategori, yaitu makrosefali, normal, dan mikrosefali menurut tabel WHO Kemenkes RI Tahun 2023.

Tabel 6.10. Standar Indeks Status Gizi BB/U

Kategori	Ambang Batas Z-Score
Makrosefali	>+2 SD
Normal	-2 SD sampai dengan +2 SD
Mikrosefali	< -2 SD

6.3 Survei Konsumsi Pangan

Survei konsumsi pangan merupakan metode penilaian status gizi secara tidak langsung. Penilaian konsumsi pangan dapat dilakukan berdasarkan data kuantitatif dan kualitatif. Konsumsi pangan individu atau kelompok masyarakat seharusnya sesuai dengan angka kecukupan energi dan protein berdasarkan Tabel Angka Kecukupan Gizi (AKG). Kecukupan gizi yang baik ditandai dengan asupan makanan yang cukup dan menginterpretasikan status gizi individu tersebut (Ni Ketut Sutiari, 2017).

Pola makan merupakan faktor utama yang sangat berkaitan dengan life style dari beberapa penyakit degeneratif seperti kanker, jantung, diabetes, hipetensi, dan lainnya. Sehingga penilaian konsumsi pangan perlu untuk dilakukan (Fayasari A., 2018). Beberapa metode penilaian konsumsi pangan individu diantaranya adalah *food recall 24-hour*, *food record*, *dietary history*, *food frequency*, dan *visual comstock*. Alat bantu yang dapat digunakan untuk mendukung proses pengumpulan adalah yaitu buku foto makanan dan alat peraga *food model* atau satuan ukuran rumah tangga (URT).

6.3.1. Food Recall 24-hour

Metode ini dikenal dengan nama metode mengingat kembali, yaitu responden diminta untuk menyebutkan kembali jenis pangan dan jumlah yang dikonsumsi pada waktu 24 jam yang lalu atau sehari kemarin. *Recall* adalah metode yang paling mudah, murah, sederhana, dan cepat dalam melakukan penilaian konsumsi pangan (Ni Ketut Sutiari, 2017).

Food recall menurut Sutanto L. B, *et al.* (2022) yaitu pencatatan asupan ulang. Metode ini digunakan untuk menaksir konsumsi pangan individu menggunakan teknik wawancara sehingga diperoleh data konsumsi pangan selama 24 jam. Tenaga pengumpul data mewawancarai responden terkait asupan makanan dari waktu responden bangun tidur di pagi hari sampai dengan sebelum tidur pada hari sebelumnya.

Selanjutnya data hasil wawancara yang berupa data kuantitatif dicatat dalam satuan URT dan diubah menjadi satuan gram untuk selanjutnya memudahkan dalam proses

perhitungan kandungan gizi dari makanan yang dikonsumsi oleh responden.

Adapun kelemahan dari metode *recall* diantaranya yaitu data memiliki keterbatasan dan sangat tergantung dari kejujuran dan ingatan dari responden, selain itu juga ketrampilan dari tenaga enumerator sangat berpengaruh terhadap estimasi ukuran jenis pangan yang dikonsumsi dan kemampuan dalam mencatat satuan URT menjadi satuan berat dalam gram (Ni Ketut Sutiari, 2017).

Hasil wawancara *food recall* dapat mengalami *the flat slope syndrome*, adalah kondisi dimana seseorang yang memiliki tubuh yang gemuk biasanya menyebutkan asupan makanan yang jumlahnya sedikit dan sebaliknya seseorang yang memiliki tubuh yang kurus menyebutkan asupan makanan yang jumlahnya banyak. *Food recall* sebaiknya harus dilakukan minimal 2 kali pengulangan yaitu 1 hari mewakili hari libur (*weekend*) dan 1 hari mewakili hari kerja (*week day*) (Sutanto L. B, et al., 2022).

Prinsip metode *recall* yaitu mewawancarai dan mencatat secara lengkap seluruh makanan yang dikonsumsi didalam rumah ataupun diluar rumah. Informasi yang perlu dicatat yaitu nama menu makanan, jenis pangan, merk produk makanan (khusus untuk makanan kemasan), metode pengolahan makanan (jika diperlukan), dan berat makanan yang dikonsumsi dalam satuan URT atau gram. Wawancara sebaiknya dilakukan minimal 2x24 jam menggunakan hari yang acak (Thamaria N., 2017).

Contoh formulir *food recall 24-h* adalah sebagai berikut :

Waktu	Nama/ Menu Masakan	Metode Pemasakan	Bahan Makanan	Merk	Jumlah Konsumsi	
					URT	Gram

6.3.2 Food Record

Food record atau metode pencatatan makanan merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui konsumsi pangan individu melalui pencatatan aktif pangan oleh individu sehingga diperoleh data konsumsi makan dalam 24 jam. Sehingga metode ini mengharuskan individu tertentu mencatat makanan yang dimakan dimulai dari waktu bangun tidur pagi hari sampai dengan sebelum tidur pada hari berikutnya oleh karena itu responden dituntut untuk memiliki kemampuan membaca dan menulis yang baik (Sutanto L. B, *et al.*, 2022).

Food record dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu *food record estimated* dan *food record weighing*. Metode *estimated* hampir sama dengan *recall*, hanya saja yang membedakan adalah untuk *estimated* responden diminta untuk menuliskan semua makanan yang dikonsumsi secara mandiri. Sedangkan metode *recall* tekniknya adalah wawancara responden yang dilakukan oleh tenaga enumerator (Ni Ketut Sutiyari, 2017).

Prinsip pengukuran *food record estimated* menggunakan formulir yang sama dengan formulir yang digunakan pada metode *food recall 24-hour*. Pengukuran asupan makanan responden dengan cara mengestimasi jumlah pangan yang dimakan individu berdasarkan catatan konsumsi pangannya.

Responden mencatat secara mandiri semua jenis makanannya dilengkapi dengan jumlah yang dikonsumsi dalam satuan URT untuk mempermudah kerja responden (Thamaria N., 2017).

Menurut Fayasari A. (2018), adapun kekurangan dan kelebihan dari metode *food record estimated* adalah

Kekurangan	Kelebihan
Memberatkan responden Sesuai dengan kejujuran dan kemauan responden mencatat Keakuratan data dapat menurun pasca 2-3 hari pencatatan	Murah Sederhana Menjangkau sampel bsar Tidak perlu ingatan responden Data pola makan lengkap

Contoh formulir *food record estimated* adalah sebagai berikut :

Waktu	Nama/ Menu Masakan	Metode Pemasakan	Bahan Makanan	Merk	Jumlah Konsumsi	
					URT	Gram

Metode penimbangan (*food weighing*) dilakukan dengan cara menimbang semua makanan yang mau dikonsumsi dan sisa makanan dari waktu bangun tidur pagi hari sampai dengan sebelum tidur pada malam hari. Data dicatat dalam satuan gram berdasarkan hasil penimbangan yang dilakukan (Sutanto L. B, *et al.*, 2022).

Metode penimbangan merupakan salah satu metode yang paling akurat karena makanan yang dikonsumsi ditimbang secara langsung dan pasti. Namun metode ini sangat membebani

responden karena responden merasa tidak nyaman dengan proses penimbangan yang dilakukan. Selain itu juga kemungkinan responden dapat mengubah kebiasaannya makannya karena ada tenaga pengumpul data yang mengawasi makanan mereka (Ni Ketut Sutiari, 2017).

Menurut Fayasari A. (2018), adapun kekurangan dan kelebihan dari metode penimbangan makanan adalah

Kekurangan	Kelebihan
Butuh waktu yang panjang Anggaran yang tinggi Memberatkan responden Enumerator terlatih Kolaborasi yang baik dengan responden	Akurasi data terjamin Observasi langsung Bias sangat minim

Contoh formulir penimbangan makanan adalah sebagai berikut :

Waktu makan	Nama/ Menu Masakan	Metode Pemasakan	Bahan Makanan	Hasil Penimbangan (g)		
				Berat yg akan dimakan	Berat sisa	Berat yg dikonsumsi

6.3.3 Dietary History

Dietary history atau metode riwayat makan merupakan metode penilaian konsumsi pangan dengan cara mencatat konsumsi makanan pada masa lampau dan melakukan wawancara ulang makanan yang dikonsumsi. Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi terkait kebiasaan makan individu yang akan dikaitkan dengan penyakit pasien saat ini, sehingga biasa digunakan untuk pasien di layanan rawat inap ataupun layanan rawat jalan (Sutanto L. B, *et al.*, 2022).

Rentang waktu yang sebaiknya digunakan dalam melakukan *dietary history* yaitu minimal satu minggu. Namun untuk mendapatkan data yang lebih akurat dapat menggunakan rentang waktu satu bulan (Sutanto L. B, *et al.*, 2022).

6.3.4 Food Frequency

Food frequency atau metode frekuensi pangan yaitu metode yang digunakan untuk mengetahui pola konsumsi pangan individu secara kualitatif dan kuantitatif (Sutanto L. B, *et al.*, 2022). Selanjutnya menurut Thamaria N. (2017), metode frekuensi makanan dikenal juga dengan istilah *food frequency quotionnaire* atau FFQ adalah metode penilaian konsumsi pangan yang dipakai untuk mengetahui data pola dan kebiasaan konsumsi makanan individu selama periode waktu tertentu misalnya dalam satu bulan, 6 bulan atau satu tahun belakangan.

Metode frekuensi pangan dipergunakan guna mengumpulkan data terkait beberapa makanan/minuman ataupun dapat didesign agar lebih pendek dan focus pada makanan yang kaya akan gizi tertentu (kelompok pangan tertentu) seperti buah-buahan atau sayuran (Fayasari A., 2018).

Metode frekuensi makanan terdiri dari dua jenis yaitu metode kualitatif (FFQ) dan semi kuantitatif (SFFQ). Metode FFQ lebih menitik beratkan pada pengukuran frekuensi makanan yang dikonsumsi berupa pola dan kebiasaan makan individu. Sedangkan SFFQ lebih kepada mengetahui gambaran kebiasaan asupan zat gizi individu pada periode waktu tertentu, sehingga dapat diketahui jumlah rata-rata asupan zat gizi responden dalam satu hari (Thamaria N., 2017).

Adapun perbedaan lain dari metode FFQ dan SFFQ adalah pada metode SFFQ responden perlu menyampaikan jumlah atau ukuran makanan yang dikonsumsi untuk setiap kali makan dalam satuan URT ataupun gram. Sehingga nantinya enumerator dapat menghitung jumlah asupan gizi sehari responden dengan menggunakan Tabel Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) atau Tabel Komposisi Bahan Pangan Indonesia (TKPI) ataupun alat bantu dan *software* analisis asupan gizi individu (Thamaria N., 2017).

Formulir FFQ memuat daftar bahan pangan dan frekuensi konsumsinya (dalam hari, minggu, bulan, dan tahun), berikut adalah contoh formulir FFQ.

Kelompok Pangan	Jenis Pangan	Frekuensix/per			
		Hari	Minggu	Bulan	Tahun

Sedangkan untuk formulir SFFQ ada tambahan jumlah yang dikonsumsi per sekali makan (Fayasari A., 2018), berikut adalah contoh formulirnya.

Kelompok Pangan	Jenis Pangan	Frekuensix/per				Keterangan porsi
		Hari	Minggu	Bulan	Tahun	

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, A.P. 2017. Ilmu Gizi. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Fayasari, Adhila. 2020. Penilaian Konsumsi Pangan. Jombang: Kun Fayakun.
- Gibson, R.S. 2005. Principles of Nutritional Ssessment. New York: Oxford University Press.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2023. Pengukuran Antropometri. Orientasi Tumbuh Kembang di Posyandu. Jakarta: Direktorat Gizi dan KIA.
- Ni Ketut Sutiari. 2017. Petunjuk Praktikum Penilaian Status Gizi. Anthropometry Dan Dietary Assessment. Denpasar: Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana.
- Sabilla, Mizna. 2020. Modul Praktikum. Antropometri Gizi. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhamadiyah Jakarta.
- Suparisa, et al., 2016. Penilaian Status Gizi. Jakarta: EGC Buku Kedokteran.
- Sutanto, L. B., Winaktu, G. G., Fabiani H., Rumawas, J. SP., Nurhasanah, D. O. T. 2022. Penilaian Status Gizi Bagi Pemula. Jakarta: Ukrida Press.
- Thamaria, Netty. 2017. Penilaian Status Gizi. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

BAB 7

GIZI IBU MENYUSUI DAN IBU HAMIL

Oleh Mahdiah

7.1 Pendahuluan

Status gizi ibu selama kehamilan memiliki dampak yang sangat penting pada kesehatan ibu dan perkembangan janin. Risiko terjadinya kondisi seperti bayi lahir dengan berat badan rendah, stunting, kelahiran prematur, dan kekurangan gizi pada bayi dapat dipengaruhi oleh kondisi gizi ibu selama kehamilan. Selain itu, kekurangan gizi pada ibu selama trimester pertama kehamilan dapat meningkatkan risiko kerusakan pada otak dan sumsum tulang bayi, mengingat fase ini merupakan periode krusial dalam pembentukan organ-organ vital.

Di Indonesia, perhatian terhadap status gizi dan kesehatan ibu hamil serta bayi terus diperlukan. Data Riskesdas 2018 mencatat tingginya prevalensi anemia pada ibu hamil (37,1%), risiko kekurangan energi kronis (KEK) pada wanita hamil (24,2%), dan kasus bayi berat lahir rendah (BBLR) mencapai 10,2%. Pada tahun yang sama, kasus anemia mencapai 48,9%, KEK sebesar 17,3%, dan BBLR sebesar 6,2% (Kemenkes, 2018). Bahkan, pada tahun 2014, di Sumatera Utara, tercatat kasus anemia sebesar 15,4% dan BBLR sebesar 4,2%, menunjukkan perlunya perhatian lebih lanjut terhadap gizi ibu hamil di berbagai wilayah.

Penting bagi ibu hamil untuk memilih makanan berkualitas tinggi, kaya nutrisi, dan cukup kalori selama masa menyusui. Asupan gizi yang mencakup sumber energi, protein, mineral, vitamin, dan air sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan bayi. Untuk memulihkan kondisi tubuh setelah melahirkan, ibu memerlukan 2800 kalori dan 64 gram protein setiap hari. Selama menyusui, kebutuhan gizi meningkat sebanyak 25%, tidak hanya untuk mendukung proses penyembuhan ibu tetapi juga untuk memastikan produksi ASI yang memadai guna menjaga kesehatan bayi. Oleh karena itu, esensial bagi wanita hamil

dan menyusui untuk mempertahankan pola makan seimbang dan memastikan asupan nutrisi yang mencukupi. Penting juga untuk memperhatikan asupan cairan dengan meminum sekitar 8-12 gelas air setiap hari guna memenuhi kebutuhan tubuh dan mendukung produksi ASI.

7.2 Ibu Menyusui

7.1.1 Pengertian Menyusui

Pada awal kehidupan bayi, menyusui adalah cara alami untuk memberikan makanan dan minuman kepadanya. Selama menyusui, ibu yang sedang menyusui perlu memperhatikan asupan nutrisi mereka karena makanan yang mereka konsumsi tidak hanya perlu memenuhi kebutuhan pribadi mereka, tetapi juga harus mendukung produksi ASI untuk bayi mereka.

7.1.2 Pengertian ASI

Bayi diberikan Air Susu Ibu (ASI) sesuai dengan program yang disarankan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), dimulai sejak lahir hingga mereka mencapai kemampuan untuk mencerna makanan tambahan setelah enam bulan. Komponen dalam ASI memiliki peran krusial dalam mendukung perkembangan otak dan sistem saraf, membangun ketahanan tubuh bayi terhadap penyakit, serta membentuk hubungan emosional yang erat antara ibu dan anak.

Manfaat ASI untuk Bayi

1. Mengandung zat gizi yang penting untuk tumbuh kembang bayi
2. Memenuhi kebutuhan nutrisi bayi
3. Membantu Perkembangan otak dan fisik bayi
4. Meningkatkan daya tahan tubuh dan imun bayi

Manfaat menyusui untuk ibu

1. Menciptakan ikatan emosional antara ibu dan bayi
2. Mempercepat pemulihan pasca kelahiran
3. Mengurangi risiko depresi pasca melahirkan
4. Mengurangi risiko kanker payudara
5. Praktis dan ekonomis

7.1.4 Nutrisi Penting Untuk ibu Menyusui

Ibu menyusui harus mengonsumsi sekitar 2000-2500 kalori setiap hari untuk menjaga ASI, banyak minum air putih, dan mendapatkan istirahat yang cukup. Selain itu, ibu menyusui juga harus mengonsumsi makanan yang sehat serta seimbang untuk dirinya dan bayinya.

7.1.5 Sumber zat gizi untuk ibu menyusui

1. Karbohidrat

Untuk melakukan aktivitas fisik, tubuh menggunakan karbohidrat, yang merupakan zat gizi makromolekul, sebagai sumber energi terbesarnya. Karbohidrat terbagi menjadi dua jenis: karbohidrat sederhana, yang terdiri dari gula dasar yang mudah diserap, dan karbohidrat kompleks, yang terdiri dari kumpulan gula yang lebih panjang dan lebih lama diserap.

Berdasarkan sumbernya, karbohidrat dibagi menjadi tiga bagian: gula, serat, dan pati. Pati dan serat berasal dari tanaman, seperti biji-bijian, sayuran, dan kacang-kacangan, sementara berbagai jenis makanan mengandung gula secara alami, seperti buah-buahan, susu, laktosa, dan gula pasir, atau sukrosa.

Kebutuhan karbohidrat meningkat selama enam bulan pertama masa menyusui atau saat ibu menyusui hanya memberikan ASI. Ibu menyusui harus mengonsumsi 65 gram karbohidrat sehari, atau setengah porsi nasi, jika mereka tidak memenuhi kebutuhan karbohidratnya. Jika mereka tidak memenuhi kebutuhan ini, ibu hamil akan mengalami masalah dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, seperti lelah, kehilangan energi, dan dehidrasi.

2. Protein

Karena terdiri dari semua sel hidup dan semua enzim tubuh, protein melakukan banyak hal untuk metabolisme tubuh, terutama yang berkaitan dengan pertumbuhan, perawatan, dan perbaikan jaringan tubuh. Selain sel dan hormon, protein juga bertanggung jawab atas produksi ASI.

ASI terutama terdiri dari asam amino tertentu, seperti fenilalanin, triptofan, dan taurin, yang bertanggung jawab untuk membentuk struktur otak. Bayi dapat dengan mudah mencerna protein ASI yang tinggi, yang terdiri dari kasein dan yogurt. Protein yang terkandung dalam ASI sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi. Selain itu, protein membantu bayi melakukan fungsi antiviral, antimikroba, dan antiinflamasi. Kandungan protein ASI hampir sama, tetapi berubah sesuai dengan hormon ibu setelah melahirkan dan usia bayi.

Kebutuhan protein ibu selama menyusui harus meningkat sebesar 17 hingga 25 gram per hari. Anda dapat memenuhi kebutuhan ini dengan makan 35 gram daging atau 50 gram tempe setiap hari.

3. Lemak

Lemak, senyawa organik gizi yang tidak larut dalam air, berfungsi sebagai komponen struktural dan fungsional membran sel dalam berbagai metabolisme tubuh. Lemak yang digunakan dalam pertumbuhan memberikan sumber asam lemak esensial yang tinggi dan pembawa vitamin yang larut dalam lemak. Selain itu, lemak bertanggung jawab atas produksi susu ASI.

Konsumsi lemak ibu setiap hari dan pembentukan asam lemak endogen tubuh ibu dapat memengaruhi jumlah lemak dalam ASI. Ini berbeda dengan konsumsi karbohidrat dan protein. Ibu menghasilkan ASI yang mengandung DHA dan lemak tidak jenuh rantai tunggal yang tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan lemak ibu menyusui, ibu dapat mengonsumsi empat sendok atau dua puluh gram minyak ikan dan produk olahannya.

4. Vitamin

Untuk menjalankan fungsinya dengan baik, tubuh memerlukan vitamin yang cukup. Jika tubuh tidak menerima vitamin yang cukup, fungsinya akan terganggu dan masalah yang terkait dengan perkembangan akan muncul.

Baik vitamin larut air maupun vitamin larut lemak ditemukan dalam ASI ibu; jumlah vitamin larut air dalam ASI bergantung pada asupan makanan ibu, sedangkan jumlah vitamin larut lemak bergantung pada simpanan lemak tubuh ibu. Karena pentingnya menyusui, ibu memerlukan vitamin B1, B6, B2, B12, dan vitamin A. Anda dapat memenuhi kebutuhan vitamin Anda dengan mengonsumsi tiga porsi buah dan sayur setiap hari. Anda juga dapat mengambil suplemen vitamin atau multivitamin.

5. Mineral

Untuk dapat terus berkembang, tubuh membutuhkan dukungan mineral yang cukup. Tubuh menyerap mineral dalam ASI lebih cepat daripada dalam susu sapi, dan mineral dalam ASI memiliki kualitas yang lebih baik. bayi usus. Mineral juga membantu metabolisme tubuh berfungsi dengan lancar. Berbeda dengan vitamin, jumlah mineral dalam ASI tidak banyak dipengaruhi oleh asupan makanan dan status gizi ibu. Namun, pemenuhan kebutuhan mineral yang meningkat selama menyusui tetap harus dilakukan. Untuk memenuhi kebutuhan mineral, dapat mengonsumsi tiga porsi buah-buahan dan sayur-sayuran setiap hari atau mengonsumsi suplemen atau multivitamin. Ini adalah cara yang sama seperti pemenuhan vitamin.

6. Cairan

Karena metabolisme tubuh membutuhkan cairan, yang berfungsi sebagai pelarut zat gizi, ibu hamil harus memperhatikan asupan cairan sehari-hari mereka. Menghindari kehilangan cairan saat menyusui juga merupakan cara lain untuk memenuhi kebutuhan cairan tubuh. Ibu yang menyusui dapat memenuhi kebutuhan cairannya selama masa menyusui dengan minum hingga tiga ribu mililiter, atau dua belas hingga tiga belas gelas per hari.

7.1.6 Gizi Seimbang untuk Ibu Menyusui

1. Biasakan mengonsumsi pangan yang beragam dengan porsi lebih banyak

Ibu yang sedang menyusui perlu mengonsumsi berbagai jenis makanan agar dapat memenuhi kebutuhan energi, protein, serta zat gizi mikro (vitamin dan mineral) yang diperlukan untuk menjaga kesehatan mereka dan menghasilkan ASI. Selama masa menyusui, zat gizi mikro seperti zat besi, asam folat, vitamin A, vitamin B1 (tiamin), vitamin B2 (riboflavin), vitamin B3 (niasin), vitamin B6 (piridoksin), vitamin C, iodium, seng, dan selenium menjadi sangat penting. Protein juga diperlukan untuk membentuk hormon prolaktin yang mengatur produksi ASI dan hormon oksitosin yang mengendalikan pelepasan ASI.

Agar kesehatan ibu saat menyusui tetap terjaga, ditekankan perlunya peningkatan asupan protein dengan merekomendasikan konsumsi makanan kaya protein hewani seperti ikan, telur, dan susu. Kebutuhan akan zat besi juga meningkat untuk mendukung pembentukan sel dan jaringan baru serta sebagai komponen utama dalam hemoglobin pada sel darah merah. Untuk mengatasi risiko anemia, disarankan agar ibu menyusui mengonsumsi suplemen zat besi di bawah pengawasan dokter dan ahli gizi.

Kekurangan zat gizi seperti protein, besi, vitamin B12, vitamin C, dan asam folat dapat menjadi penyebab utama anemia, yang dapat meningkatkan risiko komplikasi selama kehamilan. Asam folat sangat penting untuk pembentukan sel dan sistem saraf, termasuk sel darah merah, dan dapat ditemukan dalam makanan hijau seperti kacang dan bayam.

Kalsium juga menjadi nutrisi krusial selama menyusui karena diperlukan untuk meningkatkan produksi ASI yang kaya kalsium. Kekurangan kalsium dapat menyebabkan pengeroposan tulang dan gigi. Sumber kalsium yang baik termasuk susu, yogurt, keju, teri, kacang-kacangan, tahu, dan sayuran hijau. Berjemur di bawah sinar matahari pagi juga dapat membantu penyerapan kalsium.

Vitamin C dibutuhkan untuk meningkatkan penyerapan zat besi dari makanan nabati, sementara vitamin D mendukung penyerapan kalsium. Makanan seperti susu, yogurt, keju, teri, kacang-kacangan, tahu, dan sayuran hijau mengandung kalsium, dan berjemur di bawah sinar matahari pada pagi hari dapat meningkatkan penyerapan kalsium.

2. Perbanyaklah konsumsi air putih

Sumber cairan terbaik tubuh melakukan banyak hal, seperti membantu pencernaan, menghilangkan racun, menghasilkan darah dan sel baru, pertahankan keseimbangan asam-basa dalam tubuh dan atur suhu dengan baik. Ibu menyusui mengonsumsi lebih banyak air setiap hari daripada ibu yang tidak menyusui; mereka mengonsumsi sekitar 850 hingga 1.000 mililiter lebih banyak, atau sekitar 3.000 mililiter, atau sekitar belas gelas air. Dengan jumlah air ini, ibu menyusui dapat menghasilkan ASI sekitar 600 hingga 850 mililiter setiap hari.

3. Batasi minum kopi

Mengonsumsi kopi melebihi takaran 300 mg, atau tiga cangkir kopi sehari tidak disarankan untuk ibu menyusui karena kafein akan masuk ke dalam ASI bayi. Sistem proses metabolisme pada bayi belum sepenuhnya siap untuk mencerna kafein dengan baik, jadi mengonsumsi kopi akan berdampak negatif pada bayi. Studi dari Universitas Harvard menemukan bahwa konsumsi kafein yang berlebihan oleh ibu menyusui berkorelasi dengan tingkat ASI yang rendah.

7.3 Kehamilan

7.3.1 Pengertian Kehamilan

Masa kehamilan adalah periode terpenting dalam siklus kehidupan setiap wanita. Seorang wanita selama kehamilan tidak hanya memberikan nutrisi kepada janinnya, tetapi juga memberikan nutrisi kepada dirinya sendiri. Selama kehamilan, ibu memerlukan 400 kkal, peningkatan setidaknya 15% dari jumlah kalori yang mereka konsumsi sebelum hamil. Ibu hamil sebaiknya memberikan

perhatian khusus terhadap pola makannya. Kebutuhan kalori janin adalah 40%, dan kebutuhan kalori ibu adalah 60%. Selama kehamilan, kekurangan energi kalori, juga dikenal sebagai KEK, dapat terjadi karena kekurangan nutrisi, yang berdampak pada pertumbuhan janin yang tidak sempurna dan kecacatan pada janin.

Kehamilan terbagi menjadi tiga trimester, yaitu trimester pertama, kedua, dan ketiga. Trimester pertama, yang berlangsung dari minggu satu hingga dua belas, dimulai dengan konsepsi ketika sperma bertemu dengan sel telur dan membentuk zigot. Zigot kemudian bergerak ke rahim melalui tuba falopi dan menanamkan dirinya pada dinding rahim. Plasenta, yang berkembang dari zigot, mulai berperan. Pada trimester kedua, dari minggu ketiga belas hingga minggu empat puluh delapan, janin dapat diidentifikasi kelainannya, dan jenis kelaminnya biasanya terlihat mulai minggu kedua puluh. Pada minggu ke-20, ibu hamil bisa merasakan gerakan janin. Pada minggu ke-44, tangan dan sidik jari mulai muncul, dan janin mulai mengatur pola tidur dan bangun.

Pada trimester ketiga, dari minggu ke-29 hingga minggu ke-40, tulang bayi hampir sempurna, mata dapat dibuka dan ditutup, dan risiko kelahiran prematur meningkat. Bayi prematur, lahir sebelum minggu ke-37, memiliki risiko kesehatan yang lebih tinggi. Bayi cukup bulan, lahir pada minggu ke-39 atau ke-40, memiliki hasil kesehatan yang lebih baik karena organ seperti paru-paru, otak, dan hati telah berkembang dengan baik.

7.3.2 Kondisi dan Tantangan pada Kehamilan yang Berkaitan dengan Aspek Gizi

1. Konstipasi

Hormon yang merilekskan otot di saluran pencernaan memiliki efek perlambatan pada proses pencernaan dan meningkatkan kemampuan penyerapan zat gizi. Keterlambatan dalam pencernaan juga dapat mengakibatkan penyerapan cairan yang berlebihan, yang pada gilirannya dapat menyebabkan kondisi konstipasi. Pada ibu hamil, konstipasi ini juga dapat menjadi pemicu munculnya hemoroid.

Ibu hamil memerlukan lebih banyak serat daripada orang yang tidak hamil, jadi harus makan makanan yang kaya serat,

minum cukup air, dan berolahraga atau berolahraga. Mengonsumsi makanan yang kaya serat juga dapat membantu mengatasi konstipasi dan hemoroid. Karena laksative dapat berbahaya dan menyebabkan dehidrasi, profesional kesehatan harus memberikan resep kepada ibu terlebih dahulu.

2. Mual dan Muntah

Pada trimester pertama kehamilan, 70–85 persen ibu hamil mengalami muntah dan mual. Salah satu tanda kehamilan adalah muntah dan mual, yang disebabkan oleh peningkatan sensitifitas indra penciuman yang disebabkan oleh hormon. Kondisi ini disebut morning sickness, dan dapat terjadi kapan saja sepanjang hari.

Ibu hamil dapat mengonsumsi suplemen zat besi disarankan dilakukan menjelang tidur pada malam hari, karena wanita mungkin mengalami mual. Dilaporkan bahwa jahe dan makanan bertepung merupakan makanan yang memiliki rasa yang lembut dan tidak tajam, seperti roti panggang, kerupuk, dan sereal, dapat membantu ibu hamil mengurangi gejala mual. Makanan apa yang dapat membantu mengurangi muntah dan mual harus diketahui oleh ibu hamil.

Setelah trimester pertama, kebanyakan ibu hamil tidak lagi mengalami mual, tetapi sekitar sepuluh hingga dua puluh persen dari mereka masih mengalami mual dan muntah selama masa kehamilan. Ibu hamil yang mengalami mual dan muntah yang parah selama lebih dari empat belas minggu kehamilan harus mendapatkan perawatan medis khusus di rumah sakit. Mual muntah yang parah yang dapat diabaikan dan dapat menyebabkan dehidrasi, malnutrisi, dan masalah lain yang terkait dengan kehamilan dan janin dikenal sebagai hiperemesis gravidarum.

3. Anemia

Anemia merupakan kondisi di mana kemampuan pembawa oksigen dalam darah menurun karena jumlah sel darah merah yang berkurang, konsentrasi hemoglobin yang rendah, atau keduanya. Pada wanita hamil, anemia didefinisikan sebagai

kadar hemoglobin (Hb) dalam darah yang kurang dari 11 mg/dl. Keadaan anemia saat hamil dapat memberikan dampak pada kesehatan ibu dan janin. Gejala anemia pada ibu hamil mencakup kesulitan bernafas, pingsan, kelelahan, kelesuan, takikardi, dan palpitasi. Tambahan, anemia dapat meningkatkan risiko pendarahan sebelum dan setelah kelahiran serta mengurangi ketahanan terhadap infeksi. Anemia pada janin dapat menyebabkan hipoksia intrauterin dan gangguan pertumbuhan.

Penyebab utama anemia pada kehamilan melibatkan kekurangan zat besi dan folat, juga faktor genetik seperti sickle cell anemia dan talasemia. Anemia defisiensi zat besi pada ibu hamil dapat meningkatkan risiko kelahiran bayi prematur dan bayi lahir dengan berat rendah (BBLR). Selain itu, anemia pada kehamilan dapat mengurangi cadangan zat besi yang esensial untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi selama tahun pertama kehidupan mereka.

4. Kekurangan Energi Kronis (KEK)

Ibu hamil yang mengalami kekurangan energi kronis (KEK) tidak mampu memenuhi kebutuhan energinya dari sumber karbohidrat dan lemak dalam jangka waktu yang lama. Pengukuran Lingkar Lengan Atas (LILA) dan nilai Indeks Massa Tubuh (IMT) dapat digunakan sebagai indikator status gizi ibu hamil terkait KEK. Seorang ibu hamil dianggap mengalami KEK jika nilai LILA kurang dari 23,5 cm atau nilai IMT kurang dari 18,5 cm. KEK selama kehamilan dapat membahayakan kesehatan ibu dan janinnya. Risiko keguguran, perdarahan pasca persalinan, kematian ibu, rentan terhadap penyakit infeksi, serta persalinan sulit dan panjang semuanya meningkat pada ibu hamil dengan KEK. Selain itu, KEK juga berdampak pada janin dengan konsekuensi yang dapat berlanjut hingga usia dewasa, termasuk gangguan pertumbuhan janin, kelainan kongenital pada bayi, risiko berat bayi lahir rendah (BBLR), stunting, gangguan pertumbuhan, dan masalah perkembangan sel otak yang memengaruhi kecerdasan anak. Dampak tersebut tidak hanya memengaruhi ibu hamil, tetapi juga membawa

implikasi jangka panjang pada kesehatan dan perkembangan anak.

5. Diabetes Gestasional

Diabetes gestasional umumnya muncul pada sekitar 2% kehamilan dan biasanya terjadi pada akhir trimester pertama kehamilan, adalah peningkatan kadar gula darah ibu hamil. Mereka yang menderita diabetes gestasional seringkali tidak memiliki gejala, atau bahkan tidak memiliki gejala sama sekali. Namun, hasil pengukuran kadar gula darahnya dapat menunjukkan diagnosis diabetes gestasional. Kebanyakan orang akan memiliki toleransi glukosa yang normal kembali setelah melahirkan, tetapi beberapa orang berkembang menjadi diabetes tipe 2. Ada korelasi antara diabetes selama kehamilan dan tingkat mordibitas dan mortalitas bayi. Wanita di Asia dan Timur Tengah, wanita yang terlalu gemuk atau obesitas, dan wanita yang kurang sosial ekonomi memiliki risiko diabetes gestasional yang lebih tinggi. Diabetes gestasional dapat menimbulkan komplikasi bagi ibu dan janin, termasuk risiko makrosomia, yang merupakan kondisi di mana berat badan bayi melebihi 4,5 kg, serta potensi kesulitan saat proses persalinan. Selain itu, diabetes gestasional dapat meningkatkan kemungkinan perkembangan diabetes mellitus tipe 2 pada ibu setelah melahirkan. Untuk mengurangi risiko ini, disarankan untuk menjaga berat badan dalam batas ideal, aktif berpartisipasi dalam aktivitas fisik, dan menjaga pola makan seimbang dan gizi. Tindakan-tindakan ini dapat membantu mengelola kondisi diabetes gestasional dan mengurangi risiko komplikasi yang terkait.

Mempertahankan glukosa darah dalam batas normal dan memantau perkembangan janin untuk mencegah makrosomia adalah tujuan utama pengobatan diabetes gestasional yang didiagnosa saat kehamilan. Diet yang tepat dan, dalam beberapa kasus, penggunaan insulin juga diperlukan dalam hal ini. Dalam hal ini, karbohidrat kompleks bukan karbohidrat sederhana yang harus dikonsumsi.

6. Hipertensi gestasional

Kenaikan tekanan darah pada ibu hamil, yang biasanya terjadi sekitar minggu ke-28 kehamilan dan kembali normal setelah melahirkan, dikenal sebagai hipertensi gestasional. Pre-eklamsia, yang ditandai dengan adanya protein albumin dalam urin, sering terjadi pada tahap akhir kehamilan dan dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah pada ibu hamil. Terkadang, kedua kondisi, yakni hipertensi gestasional dan pre-eklamsia, dapat terjadi secara bersamaan pada ibu hamil.

Meskipun penyebabnya belum diketahui, ibu hamil yang obesitas lebih rentan menderita pre eklamsi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa suplementasi kalsium dapat menyelesaikan masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemungkinan pre-eklamsi dapat dikurangi dengan suplementasi kalsium. Namun, beberapa studi menghasilkan hasil yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang lebih rinci untuk mendukung upaya mengatasi pre-eklamsi melalui modifikasi pola makan atau pemberian suplemen.

7. Preklampsia

Hipertensi adalah salah satu jenis penyakit yang mempersulit kehamilan. Tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan diastolik ≤ 90 mmHg setelah kehamilan dua puluh minggu dan proteinuria ≥ 300 mg per jam adalah tanda-tanda preklamsia ibu hamil. Sakit kepala yang hebat yang tidak hilang dan tidak hilang adalah salah satu gejala kehamilan yang dikenal sebagai preklamsia. Kehamilan pertama, kehamilan remaja, dan wanita berusia 40 tahun adalah waktu yang paling umum untuk eklamsia.

7.3.3 Kebutuhan Gizi Ibu Hamil

Menurut angka kecukupan gizi yang dianjurkan bagi perempuan usia 19-49 tahun di Indonesia, standar kebutuhan zat gizi adalah 2150–2250 kkal dan 60 gram protein per hari. Ibu hamil biasanya memerlukan tambahan energi 180–300 kkal dan 30 gram protein per hari. Untuk menambah berat badan 0,5 kg per minggu, termasuk ibu hamil KEK, diperlukan tambahan 500 kkal lebih

banyak dari asupan energi harian, dan kurang dari 25% dari asupan energi harian berasal dari protein.
Berikut tabel Kebutuhan Gizi Ibu Hamil:

Kelompok umur	Energi (Kkal)	P (g)	L (g)	Serat (g)	Vit. C (mg)	Folat (mcg)	Besi (mg)	Air (ml)
19- 29 Tahun								
Trisemester 1	2430	61	67.3	385	35	85	600	18
Trisemester 2	2550	70	67.3	400	36	85	600	27
Trisemester 3	2550	90	67.3	400	36	85	600	27
30-49 Tahun								
Trisemester 1	2330	61	67.3	365	33	85	600	18
Trisemester 2	2450	70	67.3	380	34	85	600	27
Trisemester 3	2450	90	67.3	380	34	85	600	27

Gambar 7.1. Angka Kecukupan Gizi (Kemenkes 2019)

7.3.4 Nutrisi Seimbang untuk Wanita Hamil

Menerapkan prinsip gizi seimbang dalam pola makan harian saya, termasuk sarapan, makan siang, dan makan malam, serta menyertakan dua kali waktu camilan, yaitu pada pagi dan sore hari. Tujuannya adalah untuk memastikan kebutuhan nutrisi saya sebagai ibu hamil terpenuhi. Beragam jenis makanan yang terdapat di piring saya dapat dikelompokkan ke dalam berbagai kategori pangan, termasuk makanan dan minuman, seperti:

1. Makanan Pokok: Ini mencakup sumber karbohidrat seperti nasi, singkong, ubi, kentang, sagu, jagung, dan berbagai jenis pangan pokok lainnya.
2. Lauk Pauk: Merupakan sumber protein yang juga kaya akan vitamin dan mineral, seperti ikan, telur, daging, susu, tahu, dan tempe.
3. Buah-buahan: Merupakan sumber vitamin C dan mineral lainnya, seperti pepaya, jeruk, pisang, semangka, dan berbagai jenis buah lainnya.
4. Sayur-sayuran: Merupakan sumber serat, vitamin, dan mineral, seperti bayam, daun singkong, daun kelor, daun katuk, kangkung, kol, wortel, dan sayuran lainnya.

5. Gula, Garam, dan Lemak: Komponen yang digunakan dalam pengolahan makanan, namun perlu dibatasi agar tidak dikonsumsi secara berlebihan.
6. Air Minuman: Merupakan sumber air bagi tubuh yang penting untuk menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh.



Gambar 7.2. Isi Piringku

7.3.5 Pesan Gizi Seimbang Untuk Ibu Hamil

1. Biasakan mengonsumsi aneka ragam pangan yang lebih banyak

Calon ibu yang tengah hamil perlu meningkatkan asupan beragam jenis makanan guna memenuhi kebutuhan energi, protein, serta zat gizi mikro seperti vitamin dan mineral. Hal ini memegang peranan penting dalam menjaga dan melindungi janin dalam kandungan, serta memberikan perlindungan

selama masa menyusui. Selain itu, kebutuhan protein meningkat selama kehamilan, menjadikan zat besi, asam folat, kalsium, iodium, dan zink sangat vital untuk menjaga kesehatan ibu dan mendukung pertumbuhan janin.

Dianjurkan agar ibu hamil mengonsumsi makanan yang mengandung protein hewani, seperti ikan, telur, dan susu. Kebutuhan akan zat besi meningkat karena berperan dalam pembentukan sel dan jaringan baru, serta memainkan peran kunci dalam pembentukan hemoglobin pada sel darah merah. Kekurangan zat besi, yang dapat menyebabkan anemia, meningkatkan risiko komplikasi seperti BBLR, perdarahan, dan kematian, sehingga dianjurkan untuk mengonsumsi suplemen zat besi. Asam folat, khususnya dari sayuran hijau seperti kacang dan bayam, diperlukan untuk pembentukan sel darah merah dan sistem saraf.

Selama kehamilan, ibu juga perlu mendapatkan cukup vitamin dan serat dari buah-buahan dan sayur-sayuran agar sistem pencernaan berjalan lancar dan risiko sembelit dapat dikurangi. Kalsium menjadi kebutuhan lebih tinggi untuk menggantikan cadangan ibu yang digunakan untuk membangun jaringan janin. Kekurangan kalsium dapat berkontribusi pada kelahiran prematur dan meningkatkan risiko pre-eclampsia. Sementara itu, iodium sangat penting untuk perkembangan bayi, dan kekurangannya dapat berdampak pada pertumbuhan fisik, perkembangan otak, dan bahkan kematian bayi. Makanan laut, seperti ikan, udang, kerang, dan rumput laut, merupakan sumber baik iodium, dan penting untuk memasaknya dengan garam beriodium.

Untuk mengurangi gejala mual dan muntah, dianjurkan untuk mengonsumsi makanan dalam porsi kecil tetapi sering, serta menghindari makanan berlemak dan pedas. Semua tindakan ini diambil dengan tujuan untuk memastikan kesehatan ibu dan janin selama kehamilan serta masa menyusui.

2. Batasilah asupan makanan yang tinggi garam

Tingginya tekanan darah selama kehamilan dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan pertumbuhan dan

kematian janin, terlepas dari kondisi plasenta, sehingga ibu hamil dengan hipertensi harus mengurangi konsumsi garam.

3. Minumlah air putih yang lebih banyak

Kebutuhan air meningkat selama kehamilan untuk membantu sirkulasi janin, produksi cairan amnion, dan peningkatan volume darah, serta untuk membantu pencernaan, mengeluarkan racun, dan menjaga keseimbangan asam basa tubuh. Selama kehamilan, ibu memerlukan 2-3 liter air minum per hari (8-12 gelas).

4. Batasi minum kopi

Kafein dapat memiliki efek stimulan dan diuretic pada ibu hamil. Oleh karena itu, konsumsi kopi yang tidak terkontrol oleh ibu hamil dapat menyebabkan BAK yang lebih besar, yang dapat menyebabkan dehidrasi, tekanan darah tinggi, dan detak jantung yang lebih tinggi. Makanan lain yang mengandung kafein meliputi minuman suplemen energi, teh, dan coklat, dengan setiapnya memiliki kadar kafein yang sebanding dengan satu hingga dua cangkir kopi. Selain kafein, kopi juga mengandung inhibitor, yaitu zat yang menghambat penyerapan zat besi. Konsumsi kafein selama kehamilan dapat berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan janin.

Menurut National Institute of Health Amerika Serikat (1993), dosis kafein yang dianggap aman untuk ibu hamil adalah 150 hingga 250 mg per hari atau setara dengan mengonsumsi 2 (dua) cangkir kopi setiap hari. Meskipun demikian, disarankan untuk tetap berhati-hati terhadap asupan kafein selama kehamilan. Karena kopi dapat menyebabkan kekurangan zat gizi, ibu hamil sebaiknya membatasi konsumsi kopi mereka menjadi 2 cangkir per hari atau bahkan mempertimbangkan untuk menghindarinya sepenuhnya.

Kafein memiliki kemampuan melewati plasenta dan dapat meningkatkan denyut jantung dan pernapasan janin. Namun, perlu dicatat bahwa ada kekhawatiran terkait dengan pengaruh kafein terhadap penyerapan zat besi oleh tubuh ibu. Hal ini

secara teoritis dapat menyebabkan anemia. Oleh karena itu, ibu hamil yang mengonsumsi kafein mungkin mengalami efek samping seperti pusing, kelelahan, dan detak jantung yang tidak teratur. Sebaiknya, konsultasikan dengan tenaga kesehatan untuk mendapatkan pedoman yang tepat terkait konsumsi kafein selama kehamilan.

7.3.6 Porsi Makan Ibu Hamil



Gambar 7.3. Porsi Makan Ibu Hamil

7.3.7 Pentingnya Makanan Tambahan untuk Ibu Hamil

Mengingat dampak kurang gizi yang meluas, perlu dilakukan usaha untuk meningkatkan keseimbangan nutrisi pada ibu hamil, terutama pada ibu hamil yang mengalami Kekurangan Energi

Kronis (KEK). Upaya ini dapat dilakukan melalui berbagai metode, salah satunya adalah dengan memberikan suplemen makanan. Menjaga proporsi asupan energi dan protein yang seimbang merupakan salah satu cara untuk memberikan suplemen makanan (PMT).

Mengonsumsi tambahan makanan sekitar 300–800 kkal per hari, dengan proporsi protein sekitar 25% dari energi basal, dapat meningkatkan berat badan tambahan pada ibu hamil yang mengalami KEK. Hal ini juga dapat berkontribusi pada peningkatan pertumbuhan janin dan ukuran bayi yang lahir. Namun, penting untuk dicatat bahwa bayi dapat mengalami penurunan berat badan jika asupan protein ibu hamil melebihi 25% dari total kalori.

Ibu yang sedang hamil dan mengalami Kekurangan Energi Kronis (KEK) serta menerima Program Makanan Tambahan (PMT) pemulihan, dengan tambahan asupan energi sekitar 260-320 kalori dan protein sekitar 8-10 gram setiap hari selama tiga bulan, dapat meningkatkan kondisi gizi mereka. Hal ini dapat diukur melalui Pengukuran Lingkar Lengan (LLA).

Penting untuk memberikan PMT yang sesuai kepada ibu hamil yang mengalami KEK dengan keseimbangan energi dan protein yang sesuai. Suplemen makanan yang optimal seharusnya menyediakan sekitar 326 kkal dan 7,2 gram protein. Oleh karena itu, pemantauan yang cermat terhadap pemberian PMT pada ibu hamil dengan KEK perlu dilakukan untuk memastikan peningkatan status gizi mereka dan kelahiran bayi dengan berat badan normal saat proses persalinan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astriningrum, E. P., Hardinsyah, H., & Nurdin, N. M. (2017). Analysis of Folate, Vitamin B12, and Vitamin C Dietary Intake among Pregnant Women in Indonesia. *Journal of Nutrition and Food*, 12(1), 31–40.
<https://doi.org/10.25182/jgp.2017.12.1.31-40>
- Bergizi, M., Lokal, P., Hamil, I., Pangan, P., Yayasan, I., & Indonesia, M. (n.d.). By: Prof Dr Hardinsyah, MS Khoirul Anwar, SGz, MSi Dr Ir Rina Martini, MSi, Muhammad Nur Hasan Syah SGz MKes, Ibnu Malkan Bakhrul Ilmi, SGz, MSi, Dr Guspri Devi Artanti, MSi Teguh Jati Prasetyo, SGz, MSi Annisa Inas Ariyanti Fifi Khoirunnis. 3.
- Dewi, A. K., Dary, D., & Tampubolon, R. (2021). Evaluating Nutritional Status and Eating Behavior of Mothers during the Initial Trimester of Pregnancy. *Journal of Community Health Epidemiology*, February, 135–144.
<https://doi.org/10.14710/jekk.v6i1.10413>
- Faiqah, S., & Hamidiyanti, B. Y. F. (2021). Promoting Breastfeeding Positions and Attachment through Education for Improved Exclusive Breastfeeding Success. *Sasambo Community Engagement Journal*, 3(1), 61.
<https://doi.org/10.32807/jpms.v3i1.824>
- Haslan, H., & Trisutrisno, I. (2022). Effects of Preeclampsia Incidence on Intrauterine Fetal Growth during Pregnancy. *Sandi Husada Scientific Health Journal*, 11, 445–454.
<https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i2.810>
- Irwinda, R. (2020). The Significance of Calcium and Magnesium in Pregnancy. *Medicinus*, 33(1), 3–7.
<https://doi.org/10.56951/medicinus.v33i1.1>
- Iskandar, I., Rachmawati, R., Ichsan, I., & Khazanah, W. (2022). Enhancing Nutrition in Pregnant Women with Chronic Energy Deficiency (CED) through Support with Supplementary Food in the Lampisang Aceh Besar Public Health Center Work Area. *PADE Journal: Community Service & Education*, 4(1), 34.
<https://doi.org/10.30867/pade.v4i1.900>

Kecil, S. (n.d.). Handbook for Nursing Mothers.

- Kusparlina, E. P. (2020). Association Between Nutrient Intake and Adequacy of Breast Milk Production in Mothers Breastfeeding Infants Aged 0-6 Months. *Delima Harapan Journal*, 7(2), 113–117. <https://doi.org/10.31935/delima.v7i2.103>
- Ministry of Health Indonesia. (2014). Recommendations for Achieving Nutritional Balance.
- Oktarina, O. O., & Wardhani, Y. F. (2020). Behavioral Patterns in Fulfilling Nutrient Needs among Breastfeeding Mothers from Various Ethnic Backgrounds in Indonesia. *Health System Research Bulletin*, 22(4), 236–244. <https://doi.org/10.22435/hsr.v22i4.1550>
- Pratiwi, I. G., & Hamidiyanti, Y. F. (2020). Review of Literature on Nutrition during Pregnancy. *Prime Nutrition Journal*, 5(1), 20. <https://doi.org/10.32807/jgp.v5i1.171>
- Riansih, C. (2021). Awareness of Pregnant Women Regarding the Impact of Caffeine on Pregnancy and Fetal Development at Mlati 2 Yogyakarta Health Center. *Permata Indonesia Journal*, 12(2), 43–48. <https://doi.org/10.59737/jpi.v12i2.32>
- Sitorus, R. S., & Nurhayati, E. L. (2022). Overview of the Eating Patterns of Pregnant Women. *Mental Health Nursing Journal*, 10(1), 121. <https://doi.org/10.26714/jkj.10.1.2022.121-126>
- Widiastuti, R. O., Wijaya, S. M., Graharti, R., Faculty of Medicine, Lampung University, Science, B., Community, K., Medicine, F., & Lampung, U. (2018). Calcium Supplementation during Pregnancy as a Preventive Measure for Preeclampsia. *Majority Journal*, 7, 207–210.

BAB 8

GIZI PADA ANAK SEKOLAH DAN REMAJA

Oleh Dewi Kusumawati

8.1 Gizi pada Anak Sekolah

Pertumbuhan dan perkembangan seseorang dapat dipengaruhi oleh asupan zat gizi yang dikonsumsi. Anak usia sekolah di rentang usia 7-12 tahun berada di tingkat pendidikan sekolah dasar. Pada usia sekolah, anak akan beradaptasi dengan lingkungan dan kebiasaan baru sehingga akan memengaruhi kebiasaan makan anak. Ketersediaan makan dan pilihan makan dipengaruhi oleh keluarga, sekolah dan lingkungan. Di sisi lain, anak mulai bertanggungjawab untuk memilih dan menentukan makanan mereka sendiri (Wiradnyani *et al.*, 2019). Pada tahapan usia ini sangat penting untuk membangun kebiasaan makan yang sehat. Kebiasaan makan yang pada masa kanak-kanak akan memengaruhi status gizi dan kesehatan di masa dewasa (Purba *et al.*, 2021).

Pada usia ini, kebutuhan energi dan zat-zat gizi meningkat untuk memenuhi metabolisme harian, proses pertumbuhan dan perkembangan kognitif. Pertumbuhan yang terjadi yaitu badan bertambah tinggi dan membesar. Masa ini merupakan masa pertumbuhan paling pesat kedua setelah masa balita. Asupan makanan yang bergizi dapat memengaruhi tumbuh kembang otak dan organ-organ lain yang dibutuhkan anak untuk mencapai hasil yang optimal (Hardinsyah and Supariasa, 2016).

8.2 Kebutuhan Zat Gizi Anak Sekolah

Gizi seimbang adalah susunan makanan sehari-hari yang mengandung zat gizi dalam jenis dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tubuh, dengan memerhatikan prinsip keanekaragaman makanan, aktivitas fisik, kebersihan dan berat badan ideal.

Kebutuhan zat gizi makro pada anak usia 10-12 tahun dibedakan berdasarkan jenis kelamin. Pada usia ini anak laki-laki dan anak perempuan memiliki percepatan tumbuh kembang yang berbeda. Anak laki-laki cenderung lebih aktif dan memiliki masa otot yang lebih banyak dibandingkan dengan anak perempuan. Kebutuhan energi dan zat gizi lebih tinggi pada anak laki-laki karena jaringan otot lebih aktif daripada jaringan lemak. Kebutuhan energi pada anak laki-laki usia 10-12 tahun yaitu 2000 kkal, sedangkan kebutuhan energi pada anak perempuan yaitu 1900 kkal.

Energi merupakan salah satu hasil metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak. Kelebihan energi disimpan dalam bentuk glikogen (penyimpan energi jangka pendek) dan dalam bentuk lemak (penyimpan energi jangka panjang). Secara umum, perpaduan energi 50-65% yang terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak menghasilkan pola makan yang baik. Angka kecukupan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat dan air ditunjukkan pada Tabel 8.1.

Tabel 8.1. Angka Kecukupan Energi, Protein, Lemak, Karbohidrat, Serat dan Air yang Dianjurkan untuk Anak Usia Sekolah Dasar (per orang per hari)

Kelompok umur (tahun)	BB* (kg)	TB* (cm)	E (kkal)	P (g)	L (g)			KH (g)	Serat (g)	Air (ml)
					Total	Omega 6	Omega 3			
7-9 tahun (Laki-laki & Perempuan)	27	130	1650	40	55	10	0,9	250	23	1650
10-12 tahun (Laki-laki)	36	145	2000	50	65	12	1,2	300	28	1850
10-12 tahun (perempuan)	38	147	1900	55	65	10	1,0	280	27	1850

Sumber : (Kemenkes RI, 2019)

Zat gizi mikro dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil, namun berperan penting dalam pembentukan hormon, kerja enzim, fungsi imunitas dan sistem reproduksi. Ada dua jenis vitamin, yaitu vitamin larut dalam lemak (vitamin A, D, E, dan K) dan vitamin larut dalam air (vitamin B dan C). Tubuh hanya dapat memproduksi vitamin D dan vitamin K dalam bentuk provitamin yang tidak aktif. Angka kecukupan vitamin untuk anak ditunjukkan pada Tabel 8.2.

Tabel 8.2. Angka Kecukupan Vitamin yang Dianjurkan untuk Anak Usia Sekolah Dasar (per orang per hari)

Zat Gizi	7-9 tahun (Laki-laki & Perempuan)	10-12 tahun (Laki-laki)	10-12 tahun (perempuan)
Vit A (RE)	500	600	600
Vit D (mcg)	15	15	15
Vit E (mg)	8	11	15
Vit K (mcg)	25	35	35
Vit B1 (mg)	0,9	1,1	1,0
Vit B2 (mg)	0,9	1,3	1,0
Vit B3 (mg)	10	12	12
Vit B5 (mg)	4	5	5
Vit B6 (mg)	1,0	1,3	1,2
Folat (mcg)	300	400	400
Vit B12 (mcg)	2,0	3,5	3,5
Biotin (mcg)	12	20	20
Kolin(mg)	375	375	375
Vit C (mg)	45	50	50

Sumber : (Kemenkes RI, 2019)

Zat gizi mineral dibagi menjadi 2 yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro (dibutuhkan tubuh > 100 mg/hari) terdiri dari kalsium, fosfor, natrium, kalium, klorida, belerang, magnesium. Mineral mikro (dibutuhkan tubuh < 100 mg/hari) terdiri dari zat besi, iodium, tembaga, zinc, kobalt, selenium). Pada anak perempuan di masa ini memasuki masa pubertas yang lebih cepat dibandingkan anak laki-laki. Pada anak perempuan kebutuhan zat besi lebih tinggi, sedangkan kebutuhan zat gizi zinc lebih tinggi pada anak laki-laki. Angka kecukupan mineral ditunjukkan pada Tabel 8.3.

Tabel 8.3. Angka Kecukupan Mineral yang Dianjurkan untuk Anak Usia Sekolah Dasar (per orang per hari)

Zat Gizi	7-9 tahun (Laki-laki & Perempuan)	10-12 tahun (Laki- laki)	10-12 tahun (perempuan)
Kalsium (mg)	1000	1200	1200
Fosfor (mg)	500	1250	1250
Magnesium (mg)	135	160	170
Natrium (mg)	1000	1300	1400
Kalium (mg)	3200	3900	4400
Mangan (mg)	1,7	1,9	1,6
Tembaga (mcg)	570	700	700
Kromium (mcg)	21	28	26
BEsi(mg)	10	8	8
Iodium (mcg)	120	120	120
Seng (mcg)	5	8	8
Selenium (mcg)	22	22	19
Fluor (mg)	1,4	1,8	1,9

Sumber : (Kemenkes RI, 2019)

8.3 Masalah Gizi pada Anak Sekolah

Permasalahan gizi yang dihadapi anak usia sekolah antara lain kekurangan energi dan protein, kegemukan, anemia.

1. Kekurangan Gizi

Masalah gizi disebabkan oleh ketidakseimbangan antara zat gizi (makro dan mikro) yang masuk dalam tubuh dengan zat gizi yang dikeluarkan oleh tubuh. Kekurangan zat gizi makro pada anak disebabkan karena perilaku melewati makan dan makan terlalu sedikit disertai penyakit infeksi, sehingga tidak memenuhi Angka Kecukupan Gizi (AKG) (Hardinsyah and Supariasa, 2016). Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, anak usia 5-12 tahun sebanyak 9.2% mengalami masalah gizi *wasting*. Selain itu, prevalensi status gizi (IMT/U) anak usia sekolah umur 5-12 tahun menunjukkan 9.3% kurus (2,5% sangat kurus dan 6,8% kurus). Prevalensi kejadian pendek

23,6% (6,7% sangat pendek dan 16,9% pendek) (Kemenkes RI, 2018).

Kekurangan zat gizi makro dapat menyebabkan anak merasa kelaparan, lemah, cepat lelah yang memengaruhi konsentrasi belajar, sering absen karena sakit dan kesulitan mengikuti pembelajaran di kelas. Anak yang menderita gizi kurang tidak dapat tumbuh dan berkembang secara optimal sehingga dapat menurunkan kecerdasan anak (Farid *et al.*, 2022).

2. Kelebihan Gizi

Masalah gizi lebih dapat berupa kegemukan dan obesitas. Kegemukan adalah kelebihan berat badan yang bisa berasal dari berat otot, tulang, lemak, air. Obesitas adalah penumpukan lemak yang berlebih dalam tubuh. Masalah gizi lebih dapat disebabkan karena asupan makanan yang berlebih dan kurangnya aktivitas fisik. Anak yang tidak menyukai sayur dan buah berisiko menjadi gemuk. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, prevalensi masalah gizi lebih pada usia 5-12 tahun 20,6% (gemuk 11,1% dan sangat gemuk 9,5%)(Kemenkes RI, 2018). Anak yang menderita gizi lebih yaitu kegemukan dan obesitas dapat menyebabkan penyakit degeneratif seperti diabetes, jantung koroner, hipertensi, osteoporosis dan kanker di masa akan datang.

3. Anemia

Anemia adalah penyakit yang dibuktikan oleh rendahnya kadar hemoglobin darah. Hemoglobin berperan untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh. Penyebab aneamia gizi yaitu hubungan timbal balik antara kecukupan intake gizi dan infeksi penyakit terutama cacingan. Anak dengan anemia memiliki indeks perkembangan psikomotor dan prestasi yang lebih rendah daripada anak yang normal.

Anemia dapat mengakibatkan kelelahan dan kurangnya perhatian anak saat pembelajaran. Kecukupan asupan zat gizi (terutama membiasakan sarapan) berkaitan dengan pencapaian akademik yang lebih tinggi. Prevalensi anemia untuk usia 5-14 tahun di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 26,8% (Kemenkes RI, 2018).

8.4 Pesan Gizi Anak Sekolah

1. Biasakan makan teratur

Pemenuhan asupan makan pada anak usia sekolah dapat dibagi dalam 3 kali waktu makan (sarapan, makan siang dan makan malam) dan selingan sehat (pagi, siang dan/atau malam). Sarapan berperan penting dalam penyediaan energi untuk melakukan kegiatan di pagi hari setelah sejak malam hari lambung telah kosong. Kebutuhan sarapan diharapkan mampu memberi kontribusi 20-25% dari kebutuhan gizi sehari (200-300 kkal). Menu sarapan harus tetap bervariasi dan bergizi seimbang, dengan pilihan menu yang mudah dipersiapkan. Kebiasaan sarapan pagi dapat bermanfaat bagi otak karena mendapatkan glukosa sebagai sumber energi otak. Apabila anak tidak sempat sarapan di rumah, orang tua dapat membawakan bekal dari rumah atau membeli sarapan di kantin sekolah. Asupan yang memenuhi kebutuhan dapat dilakukan dengan konsumsi menu makan siang dan malam dengan komposisi yang seimbang. Pola makan yang tidak teratur pada anak usia sekolah yaitu perilaku mengonsumsi makanan secara berlebihan atau kurang. Perilaku seperti ini dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan fisik, gangguan kognitif, kekurangan energi kronik, obesitas.

2. Makan beraneka ragam makanan

Tidak ada satupun makanan yang mengandung nilai zat gizi lengkap kecuali ASI untuk anak usia 0-6 bulan. Oleh karenanya, penting untuk mengonsumsi beraneka ragam bahan pangan agar mendapatkan manfaat yang optimal. Sumber karbohidrat dapat didapatkan dari beras, jagung, umbi-umbian, kentang, jewawut. Konsumsi ikan sebagai sumber protein hewani yang baik karena memiliki asam amino lebih lengkap, asam lemak tidak jenuh yang lebih banyak dan sumber zat gizi mikro. Makanan sumber protein hewani lain seperti daging dan unggas sebagai makanan sumber zat besi, susu dan hasil olahannya mengandung zat gizi setara telur. Sumber protein nabati yaitu kacang-kacangan dan produk olahannya sebagai sumber asam folat, vitamin B12, antioksidan, dan bebas

kolesterol. Perbandingan konsumsi protein yaitu hewani 30% dan nabati 70%.

Sayuran dan buah-buahan merupakan sumber berbagai macam vitamin, mineral, dan serat. Sayur dianjurkan untuk dikonsumsi sebanyak 3–4 porsi/hari, sedangkan buah 2–3 porsi/hari. Serat diperlukan oleh sistem pencernaan tubuh kita karena dapat mencegah sembelit, menurunkan tekanan darah, kadar kolesterol, risiko obesitas atau kegemukan, dan meningkatkan daya kekebalan tubuh. Konsumsi sayuran dan buah-buahan dianjurkan yang bervariasi sehingga vitamin dan mineral yang didapat juga beragam.

3. Gaya hidup aktif

Aktivitas fisik penting dilakukan untuk mengoptimalkan pertumbuhan anak. Anak usia sekolah dianjurkan untuk melakukan aktivitas fisik selama 60 menit/hari. Aktivitas gerak dapat bermanfaat dalam peningkatan kebugaran terutama sistem kardiorespirasi, terstimulasinya kognitif dan prestasi akademik karena anak dapat mengeksplorasi lingkungan secara luas (Sudirjo and Sudrazat, 2024).

4. Biasakan bawa bekal dan air putih

Manfaat membawa bekal dari rumah yaitu memastikan pemenuhan makanan yang lebih terjaga kualitas dan kuantitasnya, sebagai media/alat pendidikan gizi untuk mengenalkan jenis makanan sehat. Bekal yang dibawakan sebisa mungkin jenis makanan yang disukai, mudah dalam persiapan dan penyajian, makanan tidak mudah basi, hancur. Anak cenderung akan jajan ketika tidak membawa bekal dari rumah, termasuk air minum. Manfaat anak membawa air putih untuk menjaga anak tidak kekurangan cairan (dehidrasi).

5. Pilih jajanan yang sehat

Pemenuhan energi dan zat gizi pada anak usia sekolah selain makanan yang disediakan keluarga juga bisa dari jajanan anak sekolah. Kontribusi jajanan dapat menyumbang 31.06% energi dan 27.44% protein. Jajanan yang dikonsumsi anak harus dipastikan yang berkontribusi pada pemenuhan gizi seimbang dan aman. Pangan aman merupakan pangan yang terbebas dari bahaya biologi (bakteri, virus, jamur dan lainnya), kimia

(pewarna tekstil, pengawet, boraks, dan lainnya) dan fisik (pecahan kaca, serpihan kayu dan lainnya).

Berikut tips dalam memilih jajanan sehat yaitu :

- a. Hindari makanan dan minuman yang berwarna mencolok, rasa yang terlalu asin, manis, asam dan atau aroma yang tengik.
- b. Batasi minuman yang berwarna dan beraroma
- c. Batasi konsumsi pangan cepat saji (*fast food*)
- d. Saat membeli makanan dan minuman kemasan, perhatikan tanggal kadaluwarsa, pilih kemasan yang baik (masih tersegel, tidak penyok, tidak bocor, tidak menggembung). (BPOM, 2018)

6. Batasi konsumsi makanan cepat saji

Makanan cepat saji (*fast food*) mengandung tinggi gula, garam dan lemak, serta rendah serat yang tidak baik bagi kesehatan. Konsumsi fast food yang terlalu sering dan berlebihan dapat menyebabkan kegemukan dan obesitas serta penyakit kronis di masa akan datang, seperti diabetes mellitus, tekanan darah tinggi, dan penyakit jantung. Contoh makanan cepat saji (*fast food*) adalah kentang goreng, ayam goreng tepung, pizza.

8.5 ProGAS (Program Gizi Anak Sekolah)

Program Gizi Anak Sekolah (ProGAS) terbentuk pada tahun 2016 di bawah koordinasi Direktorat Pembinaan Sekolah Dasar Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Pemilihan tempat pelaksanaan ProGAS adalah kabupaten yang termasuk kategori rawan pangan dan gizi serta kabupaten tertentu yang memiliki kekhususan (kepulauan, daerah perbatasan, pasca bencana). Usulan SD calon penerima ProGAS berkoordinasi dengan Dinas Pendidikan Kabupaten terkait.

Pada tahun 2017, pelaksanaan ProGAS menjangkau 11 kabupaten di 5 provinsi dengan cakupan 100 ribu siswa. Perluasan cakupan dilakukan di tahun 2018, yaitu 64 kabupaten di 20 provinsi dengan jumlah 100.136 siswa. Pada tahun 2019, program ini meluas di 39 kabupaten di 20 provinsi dengan sasaran 100.620 siswa SD yang berfokus pada kegiatan sarapan bersama selama 60 hari

makan anak per peserta didik. Komponen ProGAS yaitu peningkatan asupan gizi melalui pemberian makanan sehat dengan prinsip gizi seimbang dan penggunaan pangan lokal yang disiapkan kelompok masak. Selain itu, pendidikan gizi dilakukan pada kelompok masak, peserta didik, guru, dan orang tua. (Khusun and Wiradnyani, 2020).

Pemenuhan gizi seimbang, pola hidup bersih dan sehat bagi anak sekolah sangat penting. Hal ini bertujuan untuk menjaga kesehatan, kemampuan kognitif dan produktivitas sebagai pelajar serta berpengaruh bagi kesehatan dan produktivitas sosial ekonomi ketika dewasa. Perlu adanya kerjasama yang baik antara sekolah, orang tua dan media massa dengan menyatukan kekuatan untuk mengubah perilaku yang lebih sehat pada anak usia sekolah. (Khusun and Wiradnyani, 2020).

8.6 Gizi Remaja

Istilah remaja (*adolescence*) berasal dari kata *adolescere* yang berarti tumbuh atau tumbuh menjadi dewasa. Berdasarkan Permenkes RI No 25 tahun 2014, remaja adalah periode transisi dari anak-anak ke masa dewasa yang berada di rentang usia 10 sampai 18 tahun. Remaja mendominasi dalam struktur populasi penduduk Indonesia. Pembagian kategori remaja berdasarkan usia yaitu remaja awal (11-13 tahun), remaja pertengahan (14-16 tahun), remaja akhir (17-20 tahun). Pada masa ini terjadi perubahan fisik, hormonal, psikologis, kematangan seksual, perilaku maupun sosial (Rasmaniar *et al.*, 2023). Karakteristik pertumbuhan dan perkembangan pada remaja yaitu adanya pertumbuhan yang pesat (*growth spurt*) yang terjadi pada berat badan dan tinggi badan remaja. Selain itu, pubertas dialami baik pada remaja laki-laki dan remaja putri. Pubertas adalah perubahan morfologis dan fisiologis yang pesat terutama kematangan sistem reproduksi. Pertumbuhan organ reproduksi (rambut pubis, payudara, testis dan penis akan mengalami pacu tumbuh yang cepat pada masa ini. Pertumbuhan dan perkembangan pada remaja putri terjadi lebih awal dibandingkan remaja laki-laki (Sawyer *et al.*, 2018).

Puncak pertumbuhan tinggi badan (*peak height velocity*) remaja putri di usia 12 tahun, sedangkan pada remaja laki-laki di

usia 14 tahun. Pertumbuhan linear dapat terhambat jika kekurangan asupan energi atau pelepasan energi yang meningkat berlebihan. Penambahan berat badan dipengaruhi oleh perubahan komposisi tubuh. Pada remaja putri terjadi karena adanya peningkatan massa lemak sedangkan pada remaja laki-laki terjadi karena adanya peningkatan massa otot (Batubara, 2010 ; SEAMEO RECFON and Kemendikbud RI, 2019). Penambahan berat badan sangat dipengaruhi oleh konsumsi makanan dan aktivitas fisik. Kebutuhan zat gizi makro dan zat gizi mikro meningkat pada masa ini untuk mencapai pertumbuhan, perkembangan dan kondisi kesehatan yang optimal.

8.7 Status Gizi Anak dan Remaja

Penilaian status gizi anak dan remaja dapat diketahui melalui indikator IMT/U. Pada periode ini masih termasuk masa pertumbuhan, oleh karena usia menjadi faktor yang harus dipertimbangkan. Perubahan usia akan memengaruhi komposisi tubuh dan densitas tubuh. Status gizi masa remaja akan menentukan kondisi gizi dan kesehatan saat ini dan masa mendatang. Penentuan status gizi dengan IMT/U dengan menggunakan kurva pertumbuhan standar WHO 2007. Perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT) menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Setelah diketahui nilai IMT, selanjutnya melakukan perhitungan status gizi menggunakan rumus z score sebagai berikut:

$$z \text{ score} = \frac{\text{nilai individu} - \text{nilai median}}{\text{nilai simpang baku}}$$

Keterangan :

Jika nilai aktual individu < median, simpangan baku = median – (nilai tabel – 1SD)

Jika nilai aktual individu > median, simpangan baku = (tabel + 1 SD) – median

Adapun kategori dan ambang batas status gizi anak usia 5-18 tahun berdasarkan IMT/U sebagai berikut.

Tabel 8.4. Klasifikasi Status Gizi IMT/U untuk Anak Usia 5-18 tahun

Indikator Status Gizi	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (z score)
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) anak usia 5-18 tahun	Gizi buruk (<i>severely thinness</i>)	< - 3SD
	Gizi kurang (<i>thinness</i>)	- 3 SD 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 : (Kemenkes RI, 2020)

8.8 Kebutuhan Zat Gizi Remaja

Remaja merupakan kelompok usia yang sedang berada dalam fase pertumbuhan pesat sehingga membutuhkan zat gizi yang relatif besar jumlahnya. Kebutuhan gizi saat remaja dipengaruhi oleh aktivitas fisik, lingkungan, pengobatan, kondisi mental, dan stres. Remaja laki-laki dan remaja putri mempunyai kebutuhan gizi yang berbeda karena perbedaan pertumbuhan dan perkembangan. Kebutuhan gizi yang tinggi terjadi pada periode pertumbuhan cepat (*growth spurt*) (Hardinsyah and Supariasa, 2016). Kebutuhan zat gizi makro dan mikro sebagaimana tabel di bawah ini.

Tabel 8.5. Kecukupan gizi makro remaja

	Laki-laki 10-12 tahun	Laki-laki 13-15 tahun	Laki-laki 16-18 tahun	Perempuan 10-12 tahun	Perempuan 13-15 tahun	Perempuan 16-18 tahun
Berat Badan (kg)	36	50	60	38	48	52
Tinggi Badan (cm)	145	163	168	147	156	159
Energi (kcal)	2000	2400	2650	1900	2050	2100
Protein (g)	50	70	75	55	65	65

	Laki-laki 10-12 tahun	Laki-laki 13-15 tahun	Laki-laki 16-18 tahun	Perempuan 10-12 tahun	Perempuan 13-15 tahun	Perempuan 16-18 tahun
Lemak total (g)	65	80	85	65	70	70
Lemak Omega 3 (g)	1,2	1,6	1,6	1,0	1,1	1,1
Lemak Omega 6 (g)	12	16	16	10	11	11
Karbohidrat (g)	300	350	400	280	300	300
Serat (g)	28	34	37	27	29	29
Air (ml)	1850	2100	2300	1850	2100	2150

Sumber : (Kemenkes RI, 2019)

Tabel 8.6. Kecukupan gizi mikro remaja

Kandungan Gizi	Laki-laki 10-12 tahun	Laki-laki 13-15 tahun	Laki-laki 16-18 tahun	Perempuan 10-12 tahun	Perempuan 13-15 tahun	Perempuan 16-18 tahun
Vit A (RE)	600	600	700	600	600	600
Vit D (mcg)	15	15	15	15	15	115
Vit E (mcg)	11	15	15	15	15	15
Vit K (mcg)	35	55	55	35	55	55
Vit B1 (mg)	1,1	1,2	1,2	1,0	1,1	1,1
Vit B2 (mg)	1,3	1,3	1,3	1,0	1,0	1,0
Vit B3 (mg)	12	16	16	12	14	14
Vit B5 (mg)	5	5	5	5	5	5
Vit B6 (mg)	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
Folat (mcg)	400	400	400	400	400	400
Vit B12 (mcg)	3,5	4	4	3,5	4	4
Biotin (mcg)	20	25	30	20	25	30
Kolin (mg)	375	550	550	375	400	425
Vit C (mg)	50	75	90	50	65	75

Sumber : (Kemenkes RI, 2019)

8.9 Masalah Gizi Remaja

1. Kurang Energi kronik

Kekurangan energi kronis atau yang selanjutnya disebut dengan KEK merupakan suatu keadaan seseorang mengalami kurang asupan gizi energi dan protein dalam waktu yang lama. Identifikasi KEK dapat dilakukan dengan pengukuran lingkaran lengan atas (LILA). Kategori KEK wanita usia 15-45 tahun adalah apabila LILA kurang dari 23,5 cm atau di bagian merah pita LILA (Rasmaniar *et al.*, 2023).

2. Obesitas

Obesitas terjadi akibat penumpukan lemak dalam tubuh yang abnormal dalam kurun waktu yang lama. Remaja dikatakan obesitas berdasarkan IMT/U umur 5-18 tahun bila nilai Z-scorenya $>2SD$. Kegemukan disebabkan oleh ketidakseimbangan antara asupan energi dengan pengeluaran energi yaitu kelebihan asupan dalam waktu yang lama. Risiko obesitas akan meningkat jika terjadi aktivitas rendah dengan gaya hidup inaktif (*sedentary lifestyle*). Remaja yang mengalami stress memiliki kecenderungan makan lebih banyak sehingga menimbulkan penumpukan energi.

Berdasarkan Riskesdas tahun 2018, prevalensi gizi lebih usia 13-15 tahun sebanyak 16%, usia 16-18 tahun sebanyak 13,5%. Prevalensi aktivitas fisik yang kurang pada remaja usia 10-14 tahun sebanyak 64,4% dan pada sebanyak 49,6% usia 15-19 tahun memiliki aktivitas fisik yang kurang. Lebih dari 90% remaja usia 10-19 tahun kurang mengonsumsi sayur dan buah (< 5 porsi/hari) (Kemenkes RI, 2018).

Obesitas yang timbul pada waktu anak dan remaja bila kemudian berlanjut hingga dewasa akan sulit di atasi. Dampak obesitas pada masa remaja yaitu menurunkan rasa percaya diri, resistensi insulin, gangguan pernafasan, penyakit jantung koroner, gangguan pernapasan, gangguan saluran cerna dan hati hingga kematian. Sekitar 20-30% anak yang kegemukan mengalami hipertensi. Pencegahan obesitas bisa dilakukan dengan memperbanyak aktivitas fisik, konsumsi makanan

sesuai kebutuhan dengan meningkatkan konsumsi sayur buah serta air putih.

3. Gangguan makan (Anoreksia Nervosa dan Bulimia Nervosa)
Gangguan makan akibat *body image* negatif juga sering terjadi pada remaja. Pada dasarnya, gangguan makan merupakan gangguan kesehatan mental yang mengganggu perilaku makan dan menyebabkan penderitanya fokus pada berat badan dan bentuk tubuh. Gangguan makan yang dapat terjadi pada saat remaja yaitu anoreksia nervosa dan bulimia nervosa.

Para penderita anoreksia nervosa menganggap dirinya kelebihan berat badan padahal sebenarnya mereka kekurangan gizi. Anoreksia biasanya memiliki perilaku menahan lapar dan tidak makan atau sedikit makan dan hanya mengonsumsi sebagian jenis makanan saja. Mereka biasanya berolahraga berlebihan untuk menurunkan berat badan. Namun, mereka masih merasa tidak puas dengan tubuhnya. Kebiasaan makan yang tidak wajar yang sering dilakukan, seperti menyisihkan makanan di piringnya, memotong makanan menjadi bagian yang kecil, mengunyah dengan perlahan, dan menghindari makan bersama anggota keluarga (SEAMEO RECFON and Kemendikbud RI, 2019).

Bulimia nervosa ditandai dengan konsumsi makan berlebihan dalam jumlah besar kemudian melakukan pembersihan tubuh dari makanan (*purging*) bisa dengan olahraga berlebih, obat-obatan (pencahar, diuretik, amfetamin dan tiroksin) atau sengaja memuntahkan makanan untuk mengontrol berat badan. Hal ini dilakukan untuk menghindari kegemukan tanpa perlu menahan diri dari makan (Rasmaniar *et al.*, 2023). Penderita bulimia nervosa cenderung memiliki berat badan normal dan tampak tidak ada masalah dalam hidupnya. Mereka tampak bahagia, sukses dan cenderung perfeksionis. Namun, seringkali tidak percaya diri dan depresi (SEAMEO RECFON and Kemendikbud RI, 2019).

Dampak jangka panjang antara lain kerusakan mulut, kerongkongan, tenggorokan, esofagus. (Hardinsyah and Supariasa, 2016). Oleh karena itu, penting untuk mengenalkan

remaja dengan gaya hidup sehat, pola makan yang aman jika diperlukan, dan upaya meningkatkan aktivitas fisik, dibandingkan dengan metode yang langsung efektif tetapi memiliki dampak negatif terhadap kesehatan.

4. Anemia

Anemia berasal dari bahasa Yunani, “anaimia”, yang berarti kekurangan darah. Anemia adalah keadaan yang ditandai dengan berkurangnya hemoglobin dalam tubuh. Hemoglobin adalah suatu metaloprotein yaitu protein yang mengandung zat besi di dalam sel darah merah yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Anemia defisiensi zat besi adalah jenis yang paling banyak terjadi di dunia. Anemia defisiensi besi adalah anemia akibat berkurangnya zat besi dalam darah sebagai bahan utama sintesis hemoglobin.

Remaja anemia memiliki gejala sakit kepala, insomnia, nafas pendek, cepat lelah, pusing, sulit konsentrasi, kulit pucat. Seseorang mengalami anemia jika kadar Hemoglobin < 12 g/dL. Berdasarkan data dari Riskesdas tahun 2018 melaporkan bahwa 3-4 dari 10 remaja di Indonesia mengalami anemia. Remaja putri lebih berisiko mengalami anemia dibandingkan remaja laki-laki. Hal ini disebabkan karena ketidakcukupan asupan zat besi, pola konsumsi yang tidak tepat, kehilangan darah, penyakit infeksi.

Dampak dari anemia pada remaja yaitu menurunkan imunitas dan kebugaran, menurunkan daya konsentrasi mengakibatkan prestasi belajar menurun dan menurunkan kualitas SDM generasi. Remaja putri yang anemia dan hamil akan membahayakan ibu saat proses melahirkan dan berisiko menjadikan bayi yang dilahirkan BBLR, defisiensi zat besi, stunting dan lebih rentan terserang penyakit

Pencegahan anemia dapat dilakukan dengan penerapan pola hidup sehat dan pola makan bergizi seimbang. Konsumsi pangan kaya sumber zat besi heme pada daging sapi, hati ayam/sapi, ikan. Konsumsi pangan kaya/sumber zat besi non-heme : sayuran berwarna hijau. Konsumsi sumber zat besi

bersamaan dengan sumber Vit C untuk meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh. Makanan penghambat penyerapan zat besi perlu dihindari. Misalnya asam fitat (biji-bijian, kacang-kacangan), tanin (teh, kopi, coklat), kalsium (susu). Program suplementasi tablet tambah darah (TTD) oleh pemerintah perlu diterapkan. Tablet Tambah Darah (TTD) adalah suplemen yang berisi zat besi dan asam folat yang berfungsi untuk membantu membentuk hemoglobin darah. Pada remaja putri pemberian TTD 1x/minggu selama 52 minggu. Kandungan TTD minimal 60 mg elemental besi dan 400 mcg asam folat. Perlu dukungan dan edukasi akan pentingnya pencegahan anemia oleh semua pihak dalam mensukseskan program suplementasi TTD.

DAFTAR PUSTAKA

- Batubara, J.R. (2010) 'Adolescent Development (Perkembangan Remaja)', *Sari Pediatri*, 12(1), pp. 21–29. Available at: <https://doi.org/10.14238/sp12.1.2010.21-9>.
- BPOM (2018) 'Pedoman Pangan Jajanan Anak Sekolah untuk Pencapaian Gizi Seimbang Bagi Orang Tua, Guru dan Pengelola Kantin', *Direktorat Standardisasi Produk Pangan Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan Dan Bahan Berbahaya Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia*, p. 37. Available at: http://standarpangan.pom.go.id/dokumen/pedoman/Buku_Pedoman_PJAS_untuk_Pencapaian_Gizi_Seimbang_Orang_Tua_Guru_Pengelola_Kantin_.pdf.
- Farid, A. et al. (2022) *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Hardinsyah and Supariasa, I. (eds) (2016) *Ilmu Gizi Teori dan Aplikasi*. Jakarta: EGC.
- Kemenkes RI (2018) *Laporan Nasional Riskesdas 2018, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. Jakarta.
- Kemenkes RI (2019) *Peraturan Menteri Kesehatan No 28 tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*, Kemenkes R. Indonesia: Kemenkes RI.
- Kemenkes RI (2020) *Standar Antropometri Anak*. Jakarta.
- Khusun, H. and Wiradnyani, L.A.. (2020) *Promosi Gizi Berbasis Sekolah di Indonesia, Promosi Gizi Berbasis Sekolah di Indonesia. Buku 5: Untuk Masyarakat dan Media*. Jakarta: SEAMEO RECFON & Kemendikbud RI.
- Purba, D.H. et al. (2021) *Kesehatan dan Gizi Untuk Anak, Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Rasmaniar et al. (2023) *Kesehatan dan Gizi Remaja*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Sawyer, S.M. et al. (2018) 'The age of adolescence', *The Lancet Child and Adolescent Health*, 2(3), pp. 223–228. Available at: [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(18\)30022-1](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(18)30022-1).

- SEAMEO RECFON and Kemendikbud RI (2019) *Gizi dan Kesehatan Remaja*. Jakarta: SEAMEO RECFON & Kemendikbud RI.
- Sudirjo, E. and Sudrazat, A. (2024) 'Bagaimana Intervensi Gaya Hidup Aktif melalui Aktivitas Fisik pada Anak? Sebuah Tinjauan Sistematis', *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 10(1), pp. 109–123. Available at: <https://doi.org/10.59672/jpkr.v10i1.3480>.
- Wiradnyani, L.A.A. *et al.* (2019) *Gizi dan Kesehatan Anak Usia Sekolah Dasar, SEAMEO RECFON Kemendikbud RI*. Jakarta: SEAMEO RECFON & Kemendikbud RI.

BAB 9

GIZI PADA ORANG DEWASA DAN LANJUT USIA

Oleh Chaidir Masyhuri Majiding

9.1 Pendahuluan

Gizi pada orang dewasa dan lanjut usia adalah aspek penting dalam memelihara kesehatan dan kualitas hidup. Perhatian pada nutrisi di kedua kelompok usia ini penting karena kebutuhan gizi berubah seiring dengan bertambahnya usia. Kekurangan gizi atau malnutrisi dapat mempengaruhi kondisi fisik, mental, dan kesejahteraan sosial individu. Oleh karena itu, penting untuk memahami kebutuhan nutrisi khusus untuk orang dewasa dan lanjut usia agar dapat mendukung penuaan yang sehat.

Di usia dewasa, tubuh mulai menunjukkan perubahan metabolisme, yang memerlukan penyesuaian dalam asupan nutrisi. Misalnya, kebutuhan kalori mungkin berkurang karena penurunan tingkat aktivitas fisik, namun kebutuhan akan nutrisi tertentu seperti kalsium dan vitamin D tetap tinggi untuk mencegah penyakit degeneratif seperti osteoporosis. Oleh karena itu, pemilihan makanan yang seimbang dan beragam menjadi kunci untuk memenuhi kebutuhan ini.

Saat memasuki usia lanjut, berbagai faktor seperti penurunan fungsi pencernaan, masalah kesehatan kronis, dan penggunaan obat-obatan tertentu bisa mengganggu status gizi. Dampaknya, kebutuhan nutrisi seperti protein, vitamin B12, dan folat mungkin lebih sulit dipenuhi hanya melalui diet. Kondisi ini menuntut pendekatan yang lebih terstruktur dalam perencanaan makan untuk memastikan asupan nutrisi yang cukup dan seimbang.

Salah satu tantangan utama dalam memenuhi kebutuhan gizi pada orang dewasa dan lanjut usia adalah perubahan dalam pola makan seiring dengan bertambahnya usia. Faktor-faktor seperti penurunan nafsu makan, perubahan metabolisme, dan masalah

kesehatan tertentu dapat memengaruhi kemampuan seseorang untuk mendapatkan nutrisi yang cukup dari makanan sehari-hari mereka.

Pemahaman yang mendalam tentang gizi pada orang dewasa dan lanjut usia juga penting dalam mencegah dan mengatasi masalah kesehatan yang berkaitan dengan pola makan, seperti obesitas, malnutrisi, dan defisiensi nutrisi tertentu. Dengan pengetahuan yang tepat, individu dapat mengambil langkah-langkah proaktif untuk meningkatkan kesehatan mereka melalui pola makan yang seimbang dan nutrisi yang adekuat.

Selain itu, penting juga untuk memperhatikan aspek psikologis dan sosial dari gizi pada orang dewasa dan lanjut usia. Beberapa faktor seperti isolasi sosial, depresi, dan perubahan gaya hidup dapat memengaruhi pola makan seseorang secara signifikan. Oleh karena itu, pendekatan yang holistik diperlukan untuk memastikan bahwa kebutuhan gizi tidak hanya dipenuhi secara fisik tetapi juga secara mental dan emosional.

Selain peran penting dalam menjaga kesehatan fisik, gizi yang baik juga dapat meningkatkan kualitas hidup orang dewasa dan lanjut usia dengan memungkinkan mereka untuk tetap aktif dan mandiri selama mungkin. Dengan mengonsumsi makanan yang tepat, orang dewasa dan lanjut usia dapat mempertahankan kebugaran fisik mereka, meningkatkan daya tahan tubuh, dan mengurangi risiko terjadinya penyakit kronis yang dapat membatasi aktivitas sehari-hari mereka.

Oleh karena itu, penting bagi kita semua, baik sebagai individu maupun sebagai masyarakat, untuk memberikan perhatian yang memadai terhadap masalah gizi pada orang dewasa dan lanjut usia. Dengan meningkatkan kesadaran akan pentingnya gizi yang tepat dan menyediakan sumber daya yang diperlukan untuk mencapainya, kita dapat membantu memastikan bahwa generasi yang lebih tua dapat menikmati masa tua mereka dengan kesehatan yang optimal dan kualitas hidup yang tinggi.

9.2 Masalah Gizi pada Orang Dewasa dan Lansia

Masalah gizi merupakan salah satu tantangan kesehatan yang serius di kalangan usia dewasa dan lansia. Seiring bertambahnya usia, tubuh mengalami berbagai perubahan fisiologis yang dapat mempengaruhi asupan, metabolisme, dan kebutuhan nutrisi. Kondisi ini menuntut pemahaman yang mendalam tentang bagaimana memenuhi kebutuhan nutrisi yang berubah tersebut untuk mempertahankan kesehatan optimal. Perubahan gaya hidup, kondisi kesehatan yang berkaitan dengan usia, dan faktor sosial-ekonomi juga berperan penting dalam menentukan status gizi pada kedua kelompok usia ini. Dengan demikian, penting bagi individu, keluarga, dan penyedia layanan kesehatan untuk mengenali dan mengatasi masalah gizi yang dapat mempengaruhi kualitas hidup dan kesehatan dewasa dan lansia.

Berikut adalah beberapa masalah gizi di kedua kelompok usia tersebut:

1. Kekurangan Gizi

- a. Kekurangan protein dan energi: Ini sering terjadi pada orang dewasa dan lansia karena menurunnya asupan makanan akibat berbagai faktor seperti hilangnya nafsu makan, kesulitan mengunyah dan menelan, serta penurunan penciuman dan perasa.
- b. Kekurangan vitamin dan mineral: Lansia sering mengalami defisiensi vitamin D, vitamin B12, kalsium, dan zat besi. Defisiensi ini dapat disebabkan oleh penurunan efisiensi penyerapan nutrisi di usus, penggunaan obat-obatan tertentu, dan kurangnya paparan terhadap sinar matahari.

2. Kelebihan Gizi

- a. Obesitas: Kelebihan berat badan dan obesitas juga menjadi masalah di kalangan dewasa dan lansia. Ini meningkatkan risiko berbagai penyakit kronis seperti diabetes tipe 2, penyakit jantung, dan beberapa jenis kanker.
- b. Asupan garam, gula, dan lemak yang berlebihan: Pola makan yang tinggi garam, gula, dan lemak jenuh dapat

meningkatkan risiko hipertensi, penyakit jantung, dan stroke, terutama di usia lanjut.

3. Masalah Kesehatan Terkait Gizi

- a. Sarkopenia: Penurunan massa otot secara alami terjadi seiring bertambahnya usia. Nutrisi yang tidak cukup, terutama protein, dapat mempercepat proses ini, menyebabkan kelemahan dan penurunan fungsi fisik.
- b. Osteoporosis: Kekurangan kalsium dan vitamin D sering terjadi pada lansia, yang mempengaruhi kesehatan tulang dan meningkatkan risiko patah tulang.

4. Masalah Penyerapan Nutrisi

Malabsorpsi: Usia lanjut sering dikaitkan dengan penurunan fungsi pencernaan yang dapat mengakibatkan malabsorpsi nutrisi, mempengaruhi status gizi dan menyebabkan berbagai masalah kesehatan.

5. Interaksi Obat dan Nutrisi

Banyak lansia yang mengonsumsi berbagai obat-obatan yang bisa berinteraksi dengan nutrisi tertentu, mempengaruhi penyerapan, metabolisme, dan efikasi nutrisi tersebut, yang memerlukan penyesuaian diet dan mungkin suplementasi.

9.3 Kebutuhan Gizi pada Orang Dewasa

Kebutuhan gizi dasar pada orang dewasa merupakan komponen esensial yang mendukung fungsi tubuh optimal dan kesehatan secara keseluruhan. Seiring dengan bertambahnya usia, tubuh mengalami berbagai perubahan fisiologis yang dapat mempengaruhi cara tubuh memproses makanan, menyerap nutrisi, dan memanfaatkan energi. Oleh karena itu, memahami dan memenuhi kebutuhan gizi spesifik sangat penting untuk menjaga kesehatan tubuh, meningkatkan daya tahan tubuh, dan mencegah tubuh dari berbagai macam penyakit. Kebutuhan gizi dasar pada usia dewasa meliputi:

- 1. Protein:** berfungsi untuk pertumbuhan dan perbaikan sel serta untuk fungsi sistem kekebalan tubuh. Orang dewasa membutuhkan sekitar 0.8 gram protein per kilogram berat badan setiap hari. Sumber protein yang bisa dikonsumsi

antara lain daging, ikan, telur, kacang-kacangan, dan produk susu.

2. **Karbohidrat:** Karbohidrat adalah sumber energi utama bagi tubuh. Direkomendasikan agar karbohidrat menyumbang sekitar 45-65% dari total asupan energi harian. Sumber karbohidrat yang baik termasuk biji-bijian utuh, buah, dan sayuran.
3. **Lemak:** Lemak penting untuk kesehatan otak dan jantung serta untuk penyerapan vitamin yang larut dalam lemak. Lemak sehat harus datang dari sumber seperti alpukat, kacang-kacangan, biji-bijian, ikan berlemak, dan minyak zaitun.
4. **Vitamin dan Mineral:** Vitamin dan mineral penting untuk berbagai fungsi tubuh. Contohnya, vitamin D dan kalsium penting untuk kesehatan tulang, sementara zat besi penting untuk membawa oksigen dalam darah. Asupan vitamin dan mineral yang adekuat dapat diperoleh melalui konsumsi berbagai makanan dari semua kelompok makanan.
5. **Air:** Air esensial untuk hidrasi dan fungsi normal seluruh sistem dalam tubuh. Kebutuhan air bisa bervariasi, tetapi umumnya dianjurkan untuk minum sekitar 8 gelas air per hari.

9.4 Kebutuhan Gizi pada Lanjut Usia

Lansia sering mengalami penurunan dalam fungsi fisik dan metabolisme, yang mempengaruhi cara mereka memproses dan memanfaatkan nutrisi. Kebutuhan gizi pada lansia memerlukan perhatian khusus karena perubahan fisik dan fisiologis yang terjadi seiring bertambahnya usia. Berikut ini adalah aspek penting dari kebutuhan gizi pada lansia:

1. **Protein:** Lansia membutuhkan protein dalam jumlah yang cukup untuk membantu mempertahankan massa otot dan memperbaiki jaringan. Protein juga penting untuk fungsi sistem imun. Namun, kebutuhan protein harus seimbang dengan kondisi ginjal lansia, karena terlalu banyak protein dapat memberi beban tambahan pada ginjal yang sudah berusia.

2. **Karbohidrat:** Jenis karbohidrat kompleks seperti biji-bijian utuh harus menjadi sumber utama energi karena mengandung serat yang juga membantu menjaga fungsi pencernaan yang sehat.
3. **Lemak:** Pada usia lanjut usia jenis lemak yang paling disarankan adalah lemak sehat, terutama yang kaya akan omega-3 seperti yang ditemukan dalam ikan berlemak, juga penting untuk kesehatan otak dan jantung.
4. **Vitamin dan Mineral:**
 - a. Vitamin D dan Kalsium: Sangat penting untuk menjaga kesehatan tulang dan mencegah osteoporosis. Vitamin D sering kali sulit diperoleh dari makanan saja, sehingga suplementasi mungkin diperlukan terutama jika lansia kurang terpapar sinar matahari.
 - b. Vitamin B12: Penyerapan vitamin B12 menurun dengan usia, sehingga lansia perlu mendapatkan cukup B12, yang penting untuk fungsi saraf dan pembentukan sel darah merah. Suplementasi atau sumber makanan yang diperkaya mungkin diperlukan.
 - c. Zat Besi: Zat besi tetap penting untuk mencegah anemia, namun perlu dipantau karena kelebihan zat besi bisa berbahaya.
 - d. Potasium: Penting untuk keseimbangan cairan dan fungsi saraf dan otot, tetapi seperti halnya zat besi, tingkat yang tepat sangat penting untuk menghindari risiko kesehatan.
5. **Air:** Rasa haus sering berkurang seiring bertambahnya usia, yang membuat dehidrasi menjadi masalah umum di kalangan lansia. Penting untuk rutin mengonsumsi cairan sepanjang hari, bahkan jika tidak merasa haus.
6. **Serat:** Serat penting untuk menjaga kesehatan sistem pencernaan, membantu mengatur kadar gula darah, dan mencegah konstipasi yang sering dialami oleh lansia.
7. **Pengurangan Sodium:** Lansia disarankan untuk membatasi asupan sodium untuk membantu mengurangi risiko hipertensi dan penyakit jantung.

9.5 Perbedaan Kebutuhan Gizi pada Usia Dewasa dan Lanjut Usia

Perbedaan kebutuhan gizi antara usia dewasa dan lansia cukup signifikan, disebabkan oleh berbagai perubahan biologis, fisik, dan sosial yang terjadi seiring bertambahnya usia. Berikut adalah beberapa perbedaan utama dalam kebutuhan gizi antara kedua kelompok usia tersebut:

1. Energi

Pada orang dewasa, kebutuhan energi cenderung stabil, tergantung pada tingkat aktivitas fisik dan metabolisme individu. Orang dewasa yang aktif membutuhkan lebih banyak kalori untuk mendukung aktivitas sehari-hari mereka. Sementara pada lansia, kebutuhan energi mereka menurun seiring dengan usia karena penurunan massa otot dan tingkat aktivitas. Lansia membutuhkan lebih sedikit kalori, namun masih memerlukan nutrisi yang cukup untuk mencegah penyakit dan mempertahankan fungsi tubuh yang sehat.

2. Protein

Kebutuhan protein pada orang dewasa relatif stabil dan bertujuan untuk mendukung pemeliharaan massa otot dan proses regeneratif. Pada lansia, meskipun kebutuhan energi total menurun, kebutuhan protein bisa meningkat atau tetap tinggi untuk melawan sarkopenia (penurunan massa otot yang terkait dengan usia) dan mendukung pemulihan dari beberapa jenis penyakit.

3. Vitamin dan Mineral

Pada orang dewasa, meskipun kebutuhan dasar terpenuhi, fokusnya adalah pada pencegahan penyakit jangka panjang seperti osteoporosis dan penyakit jantung oleh karena itu pada usia dewasa perlu terus memastikan asupan kalsium, vitamin D, dan antioksidan selalu tercukupi. Sementara pada lansia, beberapa vitamin dan mineral mengalami peningkatan. Contohnya kebutuhan untuk vitamin D dan kalsium meningkat secara signifikan untuk mendukung kesehatan tulang dan mengurangi risiko patah tulang. Lansia juga mungkin menghadapi masalah penyerapan nutrisi yang membuat

mereka lebih rentan terhadap kekurangan vitamin B12 dan zat besi.

4. Karbohidrat dan Lemak

Distribusi asupan karbohidrat dan lemak pada orang dewasa dapat bervariasi berdasarkan kebutuhan energi dan preferensi diet yang dijalankan. Menjaga keseimbangan antara asupan karbohidrat dan lemak yang baik penting untuk mencegah penambahan berat badan yang tidak sehat pada usia dewasa. Sementara itu pada lansia, fokusnya ada pada karbohidrat kompleks untuk mempertahankan tingkat energi dan mencegah lonjakan gula darah. Lemak sehat masih penting, tetapi harus dipantau untuk mencegah penyakit kardiovaskular.

5. Air dan Hidrasi

Pada usia dewasa, hidrasi tetap penting tetapi kebutuhan total cairan bisa lebih fleksibel tergantung pada tingkat aktivitas dan kondisi kesehatan. Pada lansia, risiko dehidrasi meningkat karena perubahan dalam sensasi haus dan kemungkinan efek samping obat. Oleh karena itu penting bagi lansia untuk memonitor asupan cairan secara rutin.

9.6 Pencegahan dan Manajemen Penyakit Melalui Gizi Pada Usia Dewasa dan Lansia

Ketika berbicara terkait gizi pada orang dewasa dan lansia, maka yang menjadi fokus pentingnya adalah bagaimana gizi pada kedua usia tersebut dapat terpenuhi agar terhindar dari penyakit dan mampu melaksanakan manajemen penyakit melalui gizi ketika individu pada kedua usia tersebut telah terpapar penyakit kronis tertentu. Oleh karena itu, pencegahan dan manajemen penyakit melalui gizi pada usia dewasa dan lansia adalah aspek penting dalam memperpanjang kualitas hidup dan mengurangi risiko penyakit kronis. Gizi yang baik dapat berperan besar dalam menjaga kesehatan dan mengelola kondisi yang ada. Berikut ini adalah beberapa strategi utama:

1. Mencegah Penyakit Jantung

- a. Mengurangi Lemak Jenuh dan Trans: Mengonsumsi lemak sehat seperti omega-3 yang ditemukan dalam

ikan dan flaxseed dapat membantu mengurangi peradangan dan memperbaiki profil lipid.

- b. Meningkatkan Asupan Serat: Serat, terutama yang larut, dapat membantu menurunkan kadar kolesterol LDL ("kolesterol jahat"). Sumber serat meliputi oatmeal, apel, dan kacang-kacangan.
- c. Batasi Sodium: Mengurangi konsumsi garam untuk membantu mengendalikan tekanan darah.

2. Mengelola Diabetes

- a. Pantau Asupan Karbohidrat: Memantau jumlah dan jenis karbohidrat yang dikonsumsi dapat membantu mengelola kadar gula darah. Diet berindeks glikemik rendah disarankan.
- b. Distribusi Makanan yang Teratur: Makan dengan porsi kecil namun lebih sering dapat membantu menjaga kadar gula darah yang stabil.
- c. Serat dan Lemak Sehat: Serat membantu memperlambat penyerapan glukosa, sementara lemak sehat mempengaruhi sensitivitas insulin yang positif.

3. Mencegah Osteoporosis

- a. Kalsium dan Vitamin D: Sangat penting untuk kesehatan tulang. Susu dan produk susu, ikan berlemak, dan suplemen bisa menjadi sumber yang baik.
- b. Aktivitas Fisik: Latihan berat beban meningkatkan kepadatan tulang dan mengurangi risiko patah tulang.

4. Mencegah Kanker

- a. Konsumsi Makanan Kaya Antioksidan: Buah-buahan dan sayuran kaya akan antioksidan yang dapat melindungi sel dari kerusakan dan mengurangi risiko beberapa jenis kanker.
- b. Pengurangan Daging Merah dan Olahan: Mengurangi konsumsi ini telah dikaitkan dengan penurunan risiko kanker tertentu, seperti kanker kolorektal.

5. Mengelola Arthritis

- a. Asam lemak Omega-3: Dapat mengurangi peradangan yang terkait dengan kondisi arthritis.

- b. Kurangi Makanan yang Memperburuk Peradangan: Seperti gula dan lemak trans, yang dapat memperburuk gejala.

6. Menjaga Kesehatan Mental dan Kognitif

Memelihara kesehatan mental dan kognitif pada orang dewasa dan lansia melalui gizi melibatkan pengonsumsi makanan yang kaya akan asam lemak omega-3, antioksidan, vitamin B kompleks, dan vitamin D, yang mendukung fungsi neuron dan melindungi sel-sel otak. Penting juga untuk memasukkan kolin dan serat dalam diet untuk mendukung struktur sel otak dan mikrobioma usus yang sehat, yang secara langsung berdampak pada kesehatan otak. Mengurangi konsumsi gula dan karbohidrat olahan serta memastikan hidrasi yang cukup dengan konsumsi air yang memadai dapat meningkatkan konsentrasi dan kesehatan kognitif secara keseluruhan. Penerapan strategi-strategi ini dalam kehidupan sehari-hari tidak hanya mendukung fungsi otak yang optimal tapi juga memberikan manfaat umum bagi kesehatan mental.

9.7 Simpulan

Gizi yang baik sangat penting bagi orang dewasa dan lanjut usia, karena membantu memelihara kesehatan dan meningkatkan kualitas hidup. Pada orang dewasa, asupan nutrisi yang seimbang membantu dalam mempertahankan energi harian, meningkatkan kinerja kerja dan kekebalan tubuh, serta mencegah penyakit kronis seperti diabetes, hipertensi, dan penyakit jantung. Sementara itu, pada orang lanjut usia, gizi yang tepat dapat menunjang pemeliharaan massa otot, mencegah osteoporosis, dan mengurangi risiko kehilangan fungsi kognitif.

Di usia lanjut, kebutuhan nutrisi dapat berubah; misalnya, kebutuhan kalori mungkin menurun namun kebutuhan untuk nutrisi tertentu seperti kalsium, vitamin D, dan serat meningkat. Penting bagi orang lanjut usia untuk mengonsumsi makanan yang kaya akan nutrisi daripada makanan yang banyak mengandung kalori namun rendah nilai gizi. Diet yang kaya buah-buahan, sayuran, protein tanpa lemak, dan biji-bijian utuh harus ditekankan. Pemantauan rutin status gizi dengan profesional kesehatan juga

penting untuk memastikan asupan nutrisi yang sesuai dan mengatasi setiap masalah gizi yang mungkin muncul.

Selain memperhatikan jenis dan jumlah asupan nutrisi, penting juga untuk memperhatikan cara pengolahan makanan dan pola makan pada orang dewasa dan lanjut usia. Mengurangi penggunaan garam dan gula, serta menghindari makanan olahan dengan lemak trans dapat membantu mengurangi risiko penyakit. Orang lanjut usia khususnya mungkin memerlukan tekstur makanan yang lebih lembut dan mudah dicerna. Konsultasi dengan ahli gizi atau dokter dapat membantu dalam menyusun rencana makan yang disesuaikan dengan kondisi kesehatan, preferensi makanan, dan kebutuhan nutrisi individu.

DAFTAR PUSTAKA

- Savarino G, Corsello A, Corsello. 2021. Macronutrient balance and micronutrient amounts through growth and development. *Ital J Pediatr.* 47:109.
- Chen Y, Michalak M, Agellon LB. 2018. Importance of nutrients and nutrient Metabolism on Human Health. *Yale J Biol Med.* 91(2):95-103.
- Arisman. 2009. *Gizi dalam Daur Kehidupan: Buku Ajar Ilmu Gizi.* Jakarta: EGC.
- Brown, Judith et al. 2005. *Nutrition Through the Life Cycle* 2nd ed. USA: Thomson Wadsworth.
- Fatmah. 2010. *Gizi Usia Lanjut.* Jakarta: Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Almatsier, S. 2011. *Gizi seimbang dalam daur kehidupan.* Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Cakrawati, D dan Mustika, NH. 2012. *Bahan Pangan, Gizi dan Kesehatan.* Bandung: Alfabeta.

BAB 10

KARAKTERISTIK SERAT DAN ZAT ANTI GIZI

Oleh Karera Aryatika

10.1 Definisi Dan Kategori Serat Pangan

Serat pangan berasal dari bagian tanaman yang tidak tercerna di dalam sistem pencernaan. Namun, sebagian darinya dapat mengalami kerusakan yang disebabkan oleh bakteri di usus bagian bawah. Beberapa jenis tanaman memiliki jumlah dan jenis serat yang berbeda - beda. Serat pangan meliputi pektin, gum, mucilage, selulosa, hemiselulosa dan lignin (Williams dkk, 2019). Serat pangan dikategorikan menjadi serat pangan larut air dan serat pangan tidak larut air.

Serat pangan larut air adalah jenis serat yang dapat berubah menjadi gel ketika bercampur dengan air sehingga dapat menimbulkan rasa kenyang. Pektin dan gum merupakan jenis serat pangan yang larut dalam air. Mereka dapat memperlambat perjalanan makanan di dalam usus tetapi tidak mempengaruhi massa dan jumlah feses. Serat larut air telah terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol dan glukosa darah. Kacang polong, buah-buahan dan sayuran memiliki kandungan yang cukup tinggi sebagai sumber serat yang larut dalam air (Kshirsagar dkk, 2020).

Serat pangan yang tidak larut dalam air adalah jenis serat yang tidak menyatu dengan air dan mampu melewati sistem pencernaan. Beberapa jenis serat tidak larut air antara lain selulosa, hemiselulosa dan lignin. Serat tersebut mampu meningkatkan massa feses dan mempercepat perjalanan makanan pada saluran pencernaan. Dedak gandum serta biji-bijian utuh mengandung serat tidak larut dengan jumlah yang cukup tinggi (Kshirsagar dkk, 2020).

Tabel 10.1. Perbedaan Klasifikasi Serat Larut Air dan Serat Tidak Larut Air

	Kandungan kimia dari dinding sel tumbuhan	Mekanisme dan Efek Fisiologis dalam Tubuh
Serat Larut Air	Non-cellulose polysaccharide oligosaccharides, pectins, β -glucans, gums	• Memperlambat kerja lambung (pengosongan lambung), menurunkan kadar glukosa darah • Berperan dalam penurunan kadar kolesterol darah, karena dapat meningkatkan viskositas usus dan fermentasi kolon
Serat Tidak Larut Air	Selulosa, hemiselulosa, lignin	• Mempersingkat waktu transit di dalam usus, berfungsi sebagai pencahar. • Membantu pertumbuhan microflora usus (berkaitan dengan proses fermentasi di usus besar)

Sumber : Chawla & Patil, 2010

Tabel 10.2. Kategori,Jenis, Bentuk dan Sumber Serat Pangan

Serat Pangan	Bentuk	Sumber
Serat larut air		
Pektin	bersifat korosif galakturonik, hamnose, arabinose, kandungan galaktosanya tinggi	Biji-bijian utuh, apel, kacang-kacangan, kubis, Sayuran.
Gum	Umumnya tersusun atas monomer heksosa dan pentosa	Oatmeal, kacang haricot, kacang - kacang
Mucilages	Komponen yang terdapat pada tumbuhan yang mengandung	<i>Food additives</i> (bahan tambahan pangan)

Serat Pangan	Bentuk	Sumber
	glycoprotein	
Serat Tidak larut Air		
Selulosa	Komponen utama dinding sel yang terdiri dari monomer glukosa	biji-bijian, dedak, kacang polong, sayuran, kacang-kacangan family cruciferous, apel
Hemiselulosa	Dinding sel primer dan sekunder	Dedak, gandum
Lignin	terdiri dari aromatik alkohol dan komponen lain dinding sel	Sayuran dan tepung

Sumber : Kshirsagar dkk, 2020.

Tabel 10.3. Kategori dan Sumber Serat Pangan

No	Serat Larut Air	Serat Tidak Larut Air
1	Kacang – kacang (kacang polong, kacang lima, kacang hitam)	Gandum (gandum utuh, tepung gandum, produk gandum)
2	Oat	Buah (apel, pir, beri, tomat)
3	Buah (pisang, bluberi, jeruk, alpukat, pir, jambu biji)	Biji – bijian (quinoa)
4	Sayur (buncis, wortel, brokoli)	Sayur (kubis, bayam, kangkung, bunga kol, seledri)
5	Pektin	Serealia (beras merah, beras hitam)
6	Inulin	Kacang – kacang (kenari, kacang pohon)
7	Jelai	Kentang
8	Lentil	Mentimun
9	Barley	Ganyong
10	Biji Chia	Talas

Sumber : Kshirsagar dkk, 2020.

10.2 Manfaat Serat Pangan

Serat sangat berperan dalam memberikan manfaat yang bagus untuk kesehatan tubuh manusia. Berikut disajikan beberapa manfaat penting serat untuk kesehatan antara lain untuk pencernaan, penurunan kadar kolesterol, pencegahan kanker, penurunan berat badan, pengontrolan kadar insulin penderita diabetes dan obesitas.

1. Pencernaan

Serat tidak larut mengikat air saat melewati saluran pencernaan, membuat tekstur feses menjadi lebih lunak dan besar. Oleh karena itu, serat, terutama yang ditemukan dalam produk gandum utuh, sangat membantu dalam pengobatan dan pencegahan sembelit, wasir dan divertikulosis. Divertikula adalah kantong dari dinding usus yang bisa menjadi mengalami peradangan dan menimbulkan rasa nyeri pada penderita. Kondisi disebut divertikulosis. Sebelumnya, diet rendah serat dianjurkan untuk penderita divertikulosis. Akan tetapi sekarang diketahui bahwa diet tinggi serat memberikan hasil pencegahan yang lebih baik dalam mengurangi peradangan dan membantu dalam proses penyembuhan peradangan (Suharoschi & Pop, 2019).

2. Penurunan kadar kolesterol

Kadar kolesterol darah dikategorikan rendah apabila berada dibawah 200 mg/dl. Kadar kolesterol yang rendah dalam tubuh dapat menjadi salah satu faktor penurun risiko penyakit jantung koroner. Dalam metabolisme, tubuh menggunakan kolesterol ketika memproduksi empedu dan sebagian kelebihan kolesterol akan diekskresikan keluar tubuh. Konsumsi serat yang larut dalam air dapat berikatan dengan asam empedu, menunjukkan bahwa diet tinggi serat dapat mengakibatkan peningkatan ekskresi kolesterol. Serat yang terdapat pada oat lebih efektif menurunkan kadar kolesterol darah dibandingkan serat yang ditemukan dalam gandum. Pektin memiliki efek serupa yaitu menurunkan jumlah kolesterol dalam darah. Pektin ditemukan pada

beberapa buah-buahan seperti apel, pir, dan buah jeruk (Suharoschi & Pop, 2019).

3. Pencegahan kanker

Diet tinggi serat juga bisa mengurangi risiko terjadinya kanker, khususnya kanker usus besar (kanker kolon). Hal ini berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa serat meningkatkan laju pembuangan limbah yang dikeluarkan dari tubuh melalui feses. Dengan demikian tubuh hanya memiliki paparan zat berbahaya (limbah) lebih sedikit yang dihasilkan selama pencernaan. Meskipun banyak penelitian menunjukkan hubungan antara peningkatan

asupan serat dapat mengurangi prevalensi kanker usus besar, mekanisme bagaimana konsumsi serat mengurangi risiko kanker masih belum diketahui (Suharoschi & Pop, 2019).

4. Penurunan berat badan

Diet tinggi serat sangat bermanfaat bagi orang yang ingin menurunkan berat badan. Serat sendiri tidak memiliki kalori, namun memberikan rasa “kenyang” karena kemampuannya dalam menyerap air. Sebagai contoh, konsumsi sebuah apel (mengandung serat tinggi) lebih mengenyangkan dari mengonsumsi sepotong kue yang mengandung kalori tetapi tanpa serat. Oleh karena itu, konsumsi serat seringkali disarankan bagi orang yang akan menurunkan berat badan oleh ahli gizi, dikarenakan dapat memberikan efek kenyang dalam waktu yang lebih lama (Suharoschi & Pop, 2019).

5. Pengontrolan kadar insulin penderita diabetes dan obesitas.

Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa konsumsi tinggi serat seperti biji-bijian berkaitan dengan penurunan risiko diabetes tipe 2 dan obesitas. Konsumsi serat yang lebih banyak pada biji-bijian utuh, dibandingkan dengan biji-bijian olahan, telah terbukti mengandung indeks glikemik yang lebih rendah dan meningkatkan sensitivitas insulin, sehingga terjadi penurunan risiko terkena diabetes tipe 2 dan obesitas. Perbaikan dari glikemik yang ditemukan

pada konsumsi serat tertentu kelihatannya disebabkan oleh penurunan kecepatan absorpsi glukosa, berkaitan dengan perlambatan penyerapan glukosa pada usus halus (Suharoschi & Pop, 2019).

10.3 Sumber Serat Pangan

Serat pangan dapat berasal dari makanan yang kita konsumsi sehari – hari. Selain itu, serat pangan juga dapat berasal dari serat fungsional. Kedua sumber serat pangan tersebut berkontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan serat harian masing – masing individu.

1. Makanan

Serat pangan hanya terdapat pada bahan makanan yang berasal dari tumbuh – tumbuhan seperti buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan serta biji-bijian. Daging, susu dan telur tidak mengandung serat karena berasal dari pangan hewani. Proses pengolahan makanan dapat mempengaruhi berkurang atau tidak kandungan seratnya. Buah-buahan kaleng dan beku serta sayuran mengandung serat yang sama banyaknya dengan buah – buahan sebelum diolah (mentah). Akan tetapi jenis pengolahan lainnya, dapat mengurangi kandungan serat pangan. Proses pengolahan seperti pengeringan dan penghalusan bahan makanan, dapat menurunkan kualitas serat yang mampu menahan air (serat larut air). Oleh karena itu, buah kering mungkin memiliki lebih sedikit serat daripada buah segar (Guan dkk, 2021).

2. Serat Fungsional

Serat fungsional adalah istilah yang lebih modern untuk isolasi makanan berasal dari karbohidrat yang tidak dapat dicerna serta mempunyai efek fisiologis yang menguntungkan pada manusia. Selulosa, kitin, beta glukana, gum, inulin, oligofruktosa, fruktoligosakarida, lignin, pektin, psyllium, dan pati resisten adalah bentuk serat fungsional bila ditambahkan ke makanan. Inulin atau *chicory inulin* merupakan salah satu jenis serat fungsional yang mendapat perhatian lebih, hal ini dikarenakan *chicory inulin* banyak

ditambahkan pada produk makanan. Sedangkan kandungan inulin pada sawi putih sebesar 10 gram per hari telah terbukti dapat ditoleransi dengan baik pada orang dewasa yang sehat, terlalu tinggi asupan serat dapat menyebabkan gas dan kembung. Oleh karena itu, dianjurkan untuk mengkonsumsi serat fungsional dalam jumlah sedang sebagai bagian dari kebutuhan diet seimbang (Guan dkk, 2021).

10.4 Kebutuhan Serat Harian

Kebutuhan serat pangan harian berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG) menurut umur, jenis kelamin dan keadaan fisiologis yang berbeda adalah sebagai berikut.

Tabel 10.4. Angka Kecukupan Gizi Serat per hari

Umur	Kecukupan serat per hari (g)
Anak	
6-11 bulan	11
1-3 tahun	19
4-6 tahun	20
7-9 tahun	23
Laki - laki	
10-12 tahun	28
13-15 tahun	34
16-18 tahun	37
19-29 tahun	37
30-49 tahun	36
50-64 tahun	30
65-80 tahun	25
80+ tahun	22
Perempuan	
10-12 tahun	27
13-15 tahun	29
16-18 tahun	29
19-29 tahun	32
30-49 tahun	30

Umur	Kecukupan serat per hari (g)
50-64 tahun	25
65-80 tahun	22
80+ tahun	20
Hamil (+an)	
Trimester 1	+3
Trimester 2	+4
Trimester 3	+4
Menyusui (+an)	
6 bulan pertama	+5
6 bulan kedua	+6

Sumber : Kemenkes, 2019

Angka kecukupan gizi ini dapat dijadikan sebagai pedoman dalam pemenuhan serat harian. Hal ini berkaitan dengan manfaat serat yang dihasilkan terhadap kesehatan. Konsumsi serat yang terlalu rendah dan terlalu tinggi juga akan berdampak pada masalah kesehatan. Salah satu dampak ketika tubuh kekurangan serat antara lain konstipasi, wasir dan kanker kolon (Ionita-Mindrican, 2022). Sedangkan ketika tubuh terlalu banyak mengonsumsi serat yang terjadi adalah perut kembung, begah, kram perut dan rasa tidak nyaman dalam perut (Kshirsagar dkk, 2020). Selain itu terlalu banyak konsumsi serat juga dapat menyebabkan diare. Hal lain yang perlu menjadi perhatian adalah konsumsi serat berlebih dapat mengganggu proses pencernaan terutama dalam penyerapan usus. Malabsorpsi kalsium, magnesium, zat besi dan seng dapat terjadi ketika konsumsi serat melebihi kecukupan harian (Ionita-Mindrican, 2022). Bagi penderita penyakit Crohn, konsumsi serat melebihi batas harian dapat menyebabkan penyumbatan pada usus (obstruksi usus) (Fernandez dkk, 2023).

10.5 Definisi dan Contoh Zat Anti Gizi

Zat anti gizi adalah sebuah senyawa yang ketika diberikan dalam bentuk langsung maupun tidak langsung pada suatu organisme hidup dalam jumlah tertentu dapat menyebabkan gangguan metabolisme atau tidak tersedianya suatu unsur gizi bagi tubuh. Beberapa zat anti gizi yang biasa ditemukan dalam

kehidupan sehari – hari adalah antivitamin, antiprotein dan anti mineral (Khairi & Kanetro, 2014).

Antivitamin merupakan suatu senyawa yang mampu mengurangi atau memperlambat aktivitas serta merusak molekul vitamin sehingga vitamin tidak dapat berfungsi dengan optimal. Salah satu contoh antivitamin yang ditemukan dalam telur adalah avidin. Avidin merupakan senyawa antibiotik dan antitiamin, serta anti piridoksin. Avidin mampu mengganggu bioavailabilitas vitamin B6, yang terdapat dalam minyak serta biji-bijian. Sedangkan antivitamin lainnya yaitu niasinogen mampu mengganggu ketersediaan niasin di dalam tubuh, dikarenakan niasin mampu membentuk kompleks dengan niasinogen, niasinogen terdapat dalam jagung. Antivitamin yang bernama askorbase, mampu mempercepat oksidasi asam askorbat, askorbase banyak terdapat pada sayuran meliputi kubis, labu dan timun. Antivitamin berupa tiaminase merupakan antivitamin yang berbentuk enzim yg merusak tiamin banyak terdapat dalam ikan mentah. Lipoksidase merupakan anti vitamin A. Lipoksidase dapat mengoksidasi beta karoten, sehingga beta karoten tidak dapat aktif kembali. Lipoksidase banyak terdapat dalam kacang – kacangan. Zat antivitamin D banyak terkandung dalam kedelai. Selanjutnya, zat antivitamin E banyak ditemukan dalam kacang-kacangan terutama kacang kapri dan kacang merah (Rachmawanti dkk, 2010).

Antiprotein merupakan senyawa yang mampu menghambat kerja enzim pemecah protein seperti peptidase, protease, tripsin dan kimotripsin. Salah satu contoh senyawa antiprotein adalah antitripsin. Antitripsin berperan dalam penghambatan pada proses proteolysis sehingga mampu terbentuk kompleks tripsin-antitripsin. Senyawa antitripsin banyak terdapat pada kacang kedelai dan kecapi. Senyawa antiprotein lainnya adalah polifenol. Polifenol berperan dengan cara berikatan bersama protein membentuk senyawa kompleks tannin yang mampu mengikat dan mengendapkan protein yang menyebabkan fungsi dari protein dapat terganggu (Sariyanto, 2019).

Antimineral merupakan senyawa yang termasuk kedalam zat anti gizi dikarenakan dapat mengganggu proses penyerapan mineral di dalam tubuh. Salah satu contoh senyawa antimineral

adalah senyawa polifenol yg mampu mengikat zat besi. Kandungan polifenol banyak terdapat didalam teh hijau, teh hitam, kacang, sagu, serta kunyit. Senyawa antiminaeral lain adalah fitat. Fitat memiliki kemampuan afinitas yang tinggi dalam pengikatan zat besi (Fe) serta mampu mengganggu bioavailabilitas dan ketersediaan biologis dari kalsium, selenium, tembaga dan zink. Fitat banyak terdapat dalam beberapa jenis kacang polong terutama kedelai dan kacang koro. Selanjutnya terdapat antimineral lain yaitu goitrogen. Goitrogen mampu menghambat sintesis hormon tiroid (tiroksin dan triiodotironin) dalam bentuk kompleks thiosianat, isotiosianat, cheirolin, progoitritin-goitritin, polifenol, hemaglutinin (phytotoxin) (Hartini dkk, 2022).

10.6 Proses Pengolahan Zat Anti Gizi

Beberapa bahan makanan memiliki zat anti gizi yang apabila dikonsumsi dapat mengurangi penyerapan zat gizi yang ada di dalam tubuh. Dengan demikian dibutuhkan suatu perlakuan agar zat anti gizi dapat dihilangkan atau dikurangi kadarnya dalam bahan pangan agar tetap memberikan manfaat kesehatan ketika dikonsumsi oleh manusia. Perlakuan dan pengolahan tersebut meliputi perendaman, pemanasan, fermentasi, serta pengolahan produk baru.

1. Perendaman

Perendaman yang biasa dilakukan untuk mengurangi kadar fitat dalam kacang – kacangan adalah pada suhu 60°C selama 3 jam. Perendaman ini mampu menyebabkan penurunan kandungan asam fitat sebesar maksimal 60% dalam bahan pangan. Sedangkan perendaman menggunakan pH 5,5 selama 3 jam mampu menurunkan kadar fitat sebesar maksimal 61%.

Penurunan kadar fitat yang disebabkan oleh perendaman berkaitan dengan senyawa fitat yang mudah terlarut dalam air dapat mengalami difusi ke dalam air rendaman dan menyebabkan aktivitas dari enzim fitase dapat berkurang. Hal ini mengakibatkan berkurangnya kandungan fitat dalam biji kacang – kacangan terutama kedelai, dibandingkan dengan sebelum biji kedelai mengalami difusi ke dalam air

rendaman. Apabila tidak direndam maka fitat akan berikatan dengan mineral yang terdapat didalam bahan makanan lain, sehingga penyerapan dari mineral tersebut menjadi terganggu.

Namun, kelemahan yang ditimbulkan ketika proses perendaman adalah perendaman juga menurunkan kandungan zat gizi lain dikarenakan difusi dari biji ke air perendam seperti fosfor anorganik sebesar 0,04%, gula sebesar 0,01% dan protein sebesar 4,69% (Yanuartono dkk, 2010).

2. Pemanasan

Pemanasan dengan suhu tinggi mampu mengurangi kadar zat anti gizi dalam bahan makanan. Pemanasan tersebut dapat dilakukan melalui proses pemasakan semisal perebusan atau penggorengan. Sebagai contoh perebusan biji kacang hijau pada suhu 116°C selama 5 menit mampu menurunkan asam fitat sebesar 0,54% menjadi 0,42%. Perebusan dengan jangka waktu yang lama tidak dapat lagi menurunkan fitat. Hal ini dikarenakan enzim fitase sudah tidak aktif pada waktu 5-6 menit pemanasan. Hidrolisis asam fitat selama pemasakan tergantung pada aktivitas enzim fitase, pH, dan kandungan ion kalsium yang terkandung dalam biji kacang – kacangan terutama kacang hijau (Pramita dkk, 2008)

3. Fermentasi

Rhizopus oligosporus merupakan kapang yang dapat membantu proses fermentasi pada pembuatan tempe. Adanya bantuan kapang tersebut dan proses fermentasi mampu mengurangi kandungan fitat sebesar 33% pada biji kedelai. *Neurospora sitophila* merupakan kapang yang mampu membantu dalam proses fermentasi. Biasanya digunakan dalam pembuatan oncom. Adanya kapang tersebut mampu mengurangi fitat dalam kacang – kacangan sebesar 9,33% (Perdani & Utama, 2022)

4. Pengolahan produk baru

Pembuatan produk baru yang berbahan kacang – kacangan dapat mengurangi kadar kandungan fitat di dalamnya.

Sebagai contoh pengolahan kedelai dengan cara membuat konsentrat protein kedelai yaitu pemisahan fitat selama proses ekstraksi, dapat mengurangi kadar fitat sebesar maksimal 50%. Selain itu proses pembuatan isolat protein kedelai dengan cara ultrafiltrasi mampu mengurangi kadar filtrat hingga 60% (Pramita dkk, 2008).

10.7 Kandungan Toksik Pada Bahan Pangan

Beberapa bahan makanan mengandung racun alami yang dapat membahayakan ketika dikonsumsi oleh manusia, apabila kadarnya tidak diturunkan. Sifat toksik pada bahan pangan tersebut dapat diminimalisir dengan proses perendaman, pengupasan, pemanasan dan pengolahan. Berikut merupakan beberapa kandungan toksik yang perlu diwaspadai ketika mengkonsumsi bahan pangan.

1. Solanin

Solanin banyak terdapat pada *family solanaceae*. Tanaman ini banyak dikonsumsi oleh manusia sebagai sumber bahan pangan, akan tetapi banyak diantaranya yang mengandung glikoalkaloid yg bersifat racun bagi hewan maupun manusia. Glikoalkaloid banyak terkandung dengan konsentrasi tinggi pada kentang yang berwarna hijau dan tomat hijau yang masih muda. Kentang yang baru dipanen dan belum terkena sinar matahari mengandung glikoalkaloid. Kadar glikoalkaloid awal yang rendah ± 50 mcg/g pada kentang berperan sebagai komponen rasa. Konsentrasi glikoalkaloid tertinggi ditemukan pada kulit kentang. Dengan demikian apabila ingin menggunakan kentang sebagai sumber bahan pangan sebaiknya dipilih yang tidak mengandung unsur warna hijau, lalu dilakukan pengupasan pada kulitnya dan terakhir dilakukan perendaman selama kurang lebih 1 jam sebelum proses pemasakan. Kadar glikoalkaloid ini akan meningkat seiring dengan paparan sinar matahari, sehingga untuk proses penyimpanan kentang sebaiknya, ditempat yang sejuk dan teduh dan terhindar dari paparan sinar matahari langsung. Glikoalkaloid ini juga dapat bertambah dikarenakan proses

penghancuran atau pemotongan, oleh karena itu, sebaiknya kentang setelah dipotong atau dihaluskana disimpan di tempat yang dingin dan diolah sesegera mungkin (Masniawati, 2016).

2. Kafein

Kafein banyak ditemukan dalam teh, kopi, cokelat, dan minuman bersoda. Kafein tidak mengandung racun namun dikenal sebagai minuman stimulan atau penambah energi (*energi booster*) serta menimbulkan efek ketergantungan dan bukan merupakan zat gizi. Biji kopi panggang mengandung 1%-2% kafein dan bertambah menjadi 50-125 mg kafein per gelasannya ketika biji kopi diseduh. Teh hitam mengandung 3-4% kafein (50 mg per gelas). Efek kafein ini dapat merangsang sekresi hormon katekolamin, epinefrin dan norepinefrin. Hormon ini dikenal sebagai hormon pemacu adrenalin, peningkat kadar glukosa, trigliserid, dan kolesterol dalam darah. Kafein juga memberikan efek diuresis (rasa ingin buang air kecil lebih sering). Oleh karena itu sebaiknya tidak terlalu sering dan dalam jumlah sedikit saat mengonsumsi bahan makanan atau minuman yang mengandung kafein agar tidak terjadi ketergantungan (Imam-Fulani & Owoyele, 2022).

3. Sianida

Sianida biasanya terkandung dalam jumlah yang sedikit sekali dan tersebar luas di tanaman, terutama dalam bentuk sianogenik glukosida. Konsentrasi relatif tinggi ditemukan di dalam kacang-kacangan, umbi-umbian, dan biji buah. Daftar sianogenik glukosida yang tercatat mengandung racun pada manusia antara lain a). amigladin yang diidentifikasi pada buah almond serta menyebabkan buah almond terasa pahit; b) dhuririn, banyak terkandung dalam sorghum dan rumput-rumputan; c) linamarin glukosida, yang terkandung pada kacang-kacangan dan ubi kayu; d) lotaustralin banyak terdapat pada ketela pohon atau singkong (Pratiwi dkk, 2023).

Bahan – bahan makanan yang mengandung sumber sianogenik glukosida serta biasa dikonsumsi oleh manusia

antara lain ubi kayu, ubi jalar, rebung dst. Kandungan sianida yang dihasilkan oleh bahan pangan tersebut antara 10-180 mg/100 gram per bahan (Pratiwi dkk,2023).

Sianida yang masuk ke dalam tubuh dapat dengan cepat terakumulasi lalu diabsorpsi oleh sistem pencernaan bagian atas. Sianida juga dapat menembus kulit dan gas sianida dengan cepat mampu diabsorpsi oleh paru-paru. Efek samping yang dihasilkan adalah perasaan pusing, sesak, mual dan muntah, untuk dengan kadar yang lebih tinggi bisa berujung pingsan bahkan kematian (Pitoy, 2014).

Pencegahan keracunan sianida dapat dilakukan dengan menghilangkan sianida yang terbentuk selama pengupasan/penghancuran bahan, misalnya dengan cara pencucian atau perebusan serta membuang air yang digunakan untuk merebus. Selain itu, menghindari sebanyak mungkin mengkonsumsi bahan - bahan hasil pertanian yang banyak mengandung sianogenik glukosida. Perendaman yang biasa dilakukan untuk menurunkan sianogenik glukosida adalah selama 3 hari dengan bahan pangan terendam sempurna ke dalam air. Selain itu pemanasan dengan suhu diatas 100°C juga dapat berfungsi untuk menurunkan kadar sianogenik glikosida(Pitoy, 2014).

4. Tetrodotoksin

Tetrodotoksin banyak terdapat pada udang-udangan (*crustaceae*) dan ikan buntal (*puffer fish*). Tetrodotoksin merupakan racun yang sangat kuat. Racun tersebut biasanya ditemukan di organ hati dan organ gonad dari ikan buntal. Dampak mengkonsumsi ikan yang mengandung tetrodotoksin adalah dapat menghambat masuknya natrium ke dalam membran sel pada serabut saraf sehingga timbul rasa pusing, kelumpuhan otot, dan susah bernafas. Salah satu cara mengurangi risiko keracunan ikan buntal adalah dengan membekukan ikan buntal pada suhu yang sangat rendah paling tidak -20°Celsius, selama minimal 48 jam. Hal ini dapat membantu membunuh bakteri dan parasit yang mungkin ada dalam ikan, serta mengurangi konsentrasi racun tetrodotoksin. Tetrodotoksin tidak hilang walaupun

bahan pangan sudah melalui proses pengolahan dan pemanasan. Dengan demikian sebaiknya tidak mengonsumsi bahan pangan yang mengandung racun tetrodotoxin (Deskawati dkk, 2014).

5. Saxitoxin

Saxitoxin menyebabkan PSP (*Paralysis Shellfish Poisoning*). Saxitoxin banyak terdapat pada kerang, remis, tiram, *scallop* atau *simping*, kepiting, ikan mackerel, dan ikan pemakan plankton lainnya) yang telah terkontaminasi oleh toksin PSP. Toksin PSP dihasilkan oleh alga jenis dinoflagellata laut dan cyanobacteria air tawar. Toksin PSP terakumulasi ke dalam daging hewan *filter feeder* saat memakan alga tersebut.

Pencegahan dapat dilakukan dengan tidak mengonsumsi hewan *filter feeder* yang dipanen secara non-komersial. Pada pemanenan secara komersial, hewan *filter feeder* terutama kerang secara rutin teruji klinis dan dianggap aman untuk dikonsumsi.

Toksin PSP tahan terhadap asam serta proses pemanasan dan pembekuan. Selain itu, tidak terdapat perbedaan rasa, warna, maupun bau pada hewan *filter feeder* yang telah terkontaminasi toksin PSP. Oleh karena itu, tidak disarankan mengonsumsi hewan *filter feeder* non-komersial (Sudarmiati & Zaman, 2007).

6. Avidin

Avidin yang terdapat pada putih telur merupakan zat anti gizi yang akan merugikan tubuh apabila sering dikonsumsi setiap hari. Avidin dapat rusak melalui proses pemanasan yang baik. Oleh karena itu pengolahan telur sebelum dimasak sangat penting untuk menjaga tubuh dari kekurangan biotin. Karena kekurangan biotin akan menyebabkan proses metabolisme tubuh terganggu sehingga memunculkan gejala-gejala yang merugikan (Dewi dkk, 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Chawla, R., Patil, G.R. 2010. Soluble and Insoluble Dietary Fiber. *Comprehensive Review In Food Science and Food Safety*, 9(2): 178-196.
- Deskawati, E., Purwaningsih, S., Purwantiningsih. 2014. Karakterisasi dan Uji Toksisitas Ikan Buntal Dari Perairan Pameungpeuk, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(1): 101-107.
- Dewi, S., Ramadhan, M.F., Abdullah, M., Sadikin, M. 2022. The Effect of Avidin on Viability and Proliferation of Colorectal Cancer Cells HT-29. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 23(6):1967-1973.
- Fernandez, V.S., Palomino, M.S., Laredo-Aguilera, J.A., Pozuelo-Carrascosa, D.P., Carmona-Torres, J.M. 2023. High-Fiber Diet and Crohn's Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 15(3114):1-15.
- Guan, Z.W., Yu, E.Z., Feng, Q. 2021. Soluble Dietary Fiber, One of the Most Important Nutrients for the Gut Microbiota. *Molecules*, 26(6802):2-15.
- Hartini, S., Suawa, E.K., Rahardjo, D.D., Widodo, A.E. 2022. *Nutrisi Unggas*. Manokwari (ID) : DeePublish.
- Imam-Fulani, A.O., Owoyele, B. 2022. Effect Of Caffeine and Adrenaline On Memory and Anxiety in Male Wistar Rats. *Journal Of Physiological Science*, 37(1): 69-76.
- Ionita-Mindrican, C.B. 2022. Therapeutic Benefits and Dietary Restrictions of Fiber Intake: A State of the Art Review. *Nutrients*, 14(2641):1-29.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia. Peraturan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019. Jakarta (ID): Kementrian Kesehatan.
- Khairi, E., Kanetro, B. 2014. Pengaruh Berbagai Kecambah Kacang – Kacangan Terhadap Kadar Protein Terlarut dan Asam Amino Bebas Limbah Cair Isolasi Protein. *Jurnal AgriSains*, 5(2):102-114.

- Kshirsagar, S.B., Takarkhede, S., Jha, A.G., Jain, R.P., Jadhav, V.S., Jadhav, D.D. 2020. A comprehensive review on dietary fiber and their functional properties in human Body. *World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences*, 4(3): 59-76.
- Masniawati, A. 2016. Pengaruh Konsentrasi Gula Dan Pacloburazol Dalam Menginduksi Umbi Kentang (*Solanum Tubercum L*) Secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional From Basic Science to Comprehensive Education*. 2(1):87-91.
- Perdani, A.W., Utama, Z. 2022. Korelasi Kadar Asam Fitat dan Protein Terlarut Tepung Tempe Kedelai Lokal Kuning (*Glycine Max*) dan Hitam (*Glycine Soja*) Selama Fermentasi. *Journal UNY*, 8(2): 8-19.
- Pitoy, M.M. 2014. Sianida: Klasifikasi, Toksisitas, Degradasi, Analisis (Studi Pustaka). *Jurnal MIPA UNSRAT*, 4(1):1-4.
- Pramita, D.S., Handajani, S., Rachmawanti, D. 2008. Pengaruh teknik pemanasan terhadap kadar asam fitat dan aktivitas antioksidan koro benguk (*Mucuna pruriens*), koro glinding (*Phaseolus lunatus*), dan koro pedang (*Canavalia ensiformis*). *Biofarmasi*, 6(2): 36-44.
- Pratiwi, D., Masyrofah, D., Martia, E., Putri, G.K., Putri, T.R. 2023. Review Artikel: Analisis Senyawa Sianogenik pada Tanaman. *Jurnal Farmasetis*, 12(1):9-14.
- Rachmawanti, D., Handajani, S., Utami, R. 2010. Kajian Kandungan Protein, Senyawa Antinutrisi, Aktivitas Antioksidan, Dan Sifat Sensoris Tempe Koro Babi (*Vicia faba L.*) Dengan Variasi Pengecilan Ukuran. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 3(2): 77-86.
- Sariyanto, I. 2019. Serapan Zat Besi Dalam Minuman Teh Kemasan Menggunakan Spektrofotometer. *Jurnal Analis Kesehatan*, 8(1): 7-12.
- Sudarmiati, S., Zaman, B. 2007. Mekanisme Keracunan Saraf Akibat Konsumsi Kerang-kerangan yang Terkontaminasi Dinoflagellata Beracun (Studi Literatur). *Jurnal Ilmu Pangan*, 1(1): 12-16.
- Suharoschi, R., Pop, O.A. 2019. Dietary Fiber and Metabolism. *Dietary Fiber: Properties, Recovery and Applications*, 3(1):59-77.

- Williams, B. A., Mikkelsen, D., Flanagan, B.M., Gidley, J.M. 2019. "Dietary fibre": moving beyond the "soluble/insoluble" classification for monogastric nutrition, with an emphasison humans and pigs. *Journal of Animal Sciences and Biotechnology*, 10(45): 2-12.
- Yanuartono, Nururrozi, A., Indarjulianto, S. 2020. Fitat dan Fitase: Dampak Pada Hewan Ternak. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 26(3): 59-78.

BAB 11

DAFTAR KOMPOSISI BAHAN MAKANAN DAN MENU SESUAI STANDAR PORSI

Oleh Nur Indah Fitriana Ibrahim

11.1 Pendahuluan

Bab ini membahas mengenai daftar komposisi bahan makanan dan menu sesuai standar porsi. Daftar komposisi bahan makanan dan menu sesuai standar porsi sangat penting baik pada bidang pendidikan, profesional bidang kesehatan maupun pemerintah dalam membuat kebijakan pangan dan gizi. Daftar bahan makanan merupakan alat penting untuk membuat menu dan menilai kecukupan asupan makanan bagi orang yang sehat atau sakit di suatu wilayah ataupun negara. Daftar tersebut dapat menjadikan acuan bagi masyarakat sehingga memiliki informasi yang cukup untuk memilih dan menggabungkan makanan sehat berdasarkan kandungan gizinya.

Menu sesuai standar porsi perlu dibuat sebagai acuan bagi kelompok masyarakat ataupun individu dalam pemenuhan zat gizi sesuai dengan kebutuhan masing-masing individu baik berdasarkan jenis kelamin maupun usia. Hal tersebut bertujuan agar masalah gizi di Indonesia khususnya dapat ditangani maupun dihindari. Kebutuhan gizi dapat terpenuhi dengan baik jika menu yang dikonsumsi sesuai dengan standar porsi. Standar porsi telah dibuat oleh pemerintah berdasarkan isi piringku pada masing-masing kelompok umur yang tertuang didalam PMK No. 41 tentang Pedoman Gizi Seimbang.

11.2 Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM)

Pertama kali daftar komposisi bahan makanan dibuat pada Tahun 1950 berupa data analisis oleh Lembaga Makanan Rakyat

(LMR). Pada tahun 1967 DKBM yang digunakan adalah hasil analisis LMR tersebut yang juga ditambahkan dari data DKBM dari negara lainnya, kemudian Direktorat Gizi masyarakat bekerjasama dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi Departemen Kesehatan di Bogor Pada Tahun 1993 menghasilkan buku komposisi zat gizi pangan Indonesia (Depkes RI, 1995).

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pada Tahun 2009 penamaan DKBM diubah menjadi TKPI (Tabel Komposisi Pangan Indonesia). Perubahan penamaan menjadi Tabel Komposisi Pangan Indonesia terjadi sebab terdapat semua bahan pangan yang beragam serta terdapat makanan hasil olahan berbagai provinsi dan wilayah yang ada di Indonesia. Selanjutnya, Tabel Komposisi Pangan Indonesia/TKPI dibuat kembali pada akhir 2017. yangmana hal ini adalah pengembangan dari tahun 2009. TKPI tahun 2017 tersebut telah dilengkapi nilai gizinya dibandingkan dengan TKPI tahun 2009 yang belum memiliki nilai atau masih kosong dengan menggunakan metode imputed value dan borrowed values dari tabel komposisi bahan pangan negara lain yang sebanding (Kemenkes, 2018). Berikut adalah gambar buku DKBM yang telah diterbitkan dari tahun 1995 hingga tahun 2017.



Gambar 11.1. Buku Daftar Komposisi Bahan Mahanan
(Sumber: Kemenkes RI, 2018)

DKBM adalah daftar bahan pangan untuk berbagai jenis pangan di Indonesia yang mengandung zat gizi berbeda-beda per

100 gram berat bersihnya, yaitu Berat dapat dimakan (BDD). Setiap negara memiliki DKBM dimana daftar produk pangan dianalisis sesuai dengan situasi masing-masing negara. Secara global istilah DKBM yang digunakan adalah *Food Composition Table*. Idealnya setiap wilayah baik provinsi maupun kepulauan di Indonesia memiliki DKBM yang bersifat lokal karena setiap wilayah memiliki pangan lokal yang berbeda-beda serta kandungan zat gizi pangan yang berbeda pula. Hal tersebut dikarenakan keadaan tanah, iklim, cuaca, dan sistem pemupukan sehingga akan mempengaruhi kandungan unsur hara pada tanah yang mempengaruhi kandungan gizi pangan (Kusharto & Supariasi, 2014).

DKBM/TKPI dapat digunakan pada penyiapan pangan nasional menghitung pasokan makanan dari sumber makanan setelah mempertimbangkan kebutuhan pangan masyarakat Indonesia secara keseluruhan. Hingga kini, estimasi yang paling sering dilakukan pada skala nasional adalah kebutuhan energi, makronutrien (protein, karbohidrat, dan lemak). Terkait dengan mempertimbangkan kualitas pangan, DKBM sangat penting untuk organisasi/lembaga tertentu seperti Kementerian Kesehatan, Kementerian Pertanian, Kementerian Perikanan dan Kelautan, serta institusi kesehatan seperti Rumah Sakit dan Puskesmas. Hal ini berlaku pula untuk perorangan contohnya ahli gizi dan praktisi gizi yang melakukan praktik kesehatan secara mandiri. Kegunaan lain dari DKBM antara lain yaitu : (1) Sebagaimana yang diacu oleh ahli gizi dalam menyiapkan dan melakukan perubahan menu. Menu dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan, kondisi fisik dan patologi, ketersediaan bahan makanan, ekonomi dan budaya; (2) Sebagai alat pengelolaan data untuk riset konsumen. Pengolahan data survei konsumsi sangat penting untuk menghitung asupan energi dan nutrisi. Rata-rata jumlah energi dan makanan per hari dibandingkan dengan indikator kecukupan gizi.; (3) Sebagai acuan dalam menghitung kecukupan zat gizi; (4) Sebagai instrumen untuk melakukan konseling gizi bagi konselor (Kusharto & Supariasi, 2014).

11.2.1 Jenis dan pengelompokan pangan

Jenis-jenis pangan pada daftar komposisi bahan makanan terdiri dari pangan tunggal/singgle dan olahan. Beberapa makanan ada yang belum diolah, bebas bahan tambahan (termasuk garam dan lemak), biasanya tersedia dalam bentuk mentah atau segar, atau dalam bentuk alami yang masih ada. Makanan olahan merupakan makanan yang telah melalui proses yang mengubah tekstur makanan. Makanan olahan dapat berupa makanan tunggal/olahan atau makanan campuran/campuran. Contoh makanan olahannya adalah tepung terigu dan tepung beras. Contoh makanan/campuran antara lain kue kering, kue, dan makanan olahan (Kemenkes, 2018). DKBM secara konseptual berisi beberapa kelompok bahan makanan yang telah dianalisis zat gizi makro dan mikro serta bagian yang dapat dimakan (BDD). Kelompok bahan makanan terdiri dari 13 golongan yaitu sereal dan hasil olahannya; umbi berpati dan produknya; kacang, biji, bean, dan sayur-sayuran; buah dan produknya; daging, unggas, dan produknya; ikan, kerang, udang, dan produknya; telur dan produknya; susu dan produknya; lemak dan minyak; gula, sirup, konfeksioneri; bumbu; minuman. Pengelompokan pangan tersebut mengacu pada Harmonisasi ASEAN yang mengkategorikan makanan berdasarkan jenis, ciri, komponen, dan fungsinya. (Kemenkes, 2018).

Menurut Depkes (1995), pangan juga dapat digolongkan menjadi 3 (tiga) menurut kondisinya yaitu pangan alami, terolah atau masak, dan pangan siap saji. Pangan alami adalah pangan yang belum dilakukan proses olahan atau pemasakan seperti ikan teri. Pangan terolah adalah pangan yang telah dilakukan pengolahan tahap awal/pertama ataupun kedua seperti gandum menjadi tepung terigu, yang selanjutnya diolah menjadi mie. Pangan santap atau siap santap adalah pangan yang telah mengalami proses pemasakan sehingga langsung dapat disantap seperti keripik tempe.

11.2.2 Bagian yang Dapat Dimakan (BDD)

Pada Daftar komposisi Bahan Makanan terdapat bagian yang dapat dimakan (BDD). BDD merupakan bagian dari bahan mentah yang telah dibersihkan dan siap untuk dikonsumsi atau dimasak dan diolah. Contohnya adalah BDD telur tidak memiliki cangkang,

sedangkan BDD ikan tidak memiliki duri, sirip, ekor, atau kepala. Kadar zat gizi pada DKBM tersaji per 100 gram BDD, misalnya ketika mengkonsumsi ikan sebesar 100 gram maka asupan zat gizi yang kita peroleh yang terkandung dalam bagian ikan yang dapat dimakan tersebut (tidak termasuk tulang, sirip, ekor, dan kepala) (Kemenkes, 2018).

Sebagian besar kategori pangan di DKBM telah mempunyai informasi BDD yang diperoleh melalui investigasi sumber asli bahan pangan yang relevan. Hanya sebagian kecil BDD pada makanan yang dapat dilacak, sehingga informasi yang sama mengenai BDD pada makanan perlu diverifikasi dari gudang makanan di negara-negara ASEAN. Masih banyak hambatan dalam pengenalan BDD, sehingga banyak sumber pangan yang belum memiliki informasi BDD. (Kemenkes, 2018).

BDD dapat digunakan untuk melihat apakah bahan pangan dapat dimakan seluruhnya atau sebagian. Misalnya BDD buah sebesar 100% menunjukkan bahwa buah tersebut dapat dimakan seluruhnya termasuk kulit dan bijinya. Contoh lainnya BDD ikan 80% berarti 100 gram ikan yang dapat dimakan hanya sebesar 80 gram yaitu daging ikannya saja tanpa tulang, duri, sirip, kepala, dan ekor. Sehingga untuk mendapatkan 100 gram berat yang dapat dimakan diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Berat BDD} = (\text{Berat penuh} \times \text{persen penuh}) : \text{BDD}$$

Keterangan : Berat penuh = 100 gram

Persen penuh = 100%

Contoh :

Ikan layang memiliki BDD 80%, sehingga untuk mendapatkan 100 gram berat ikan layang yang dapat dikonsumsi maka diperlukan ikan layang sebesar:

$$(100 \times 100) : 80 = 125 \text{ gram (beserta tulang, duri, sirip, kepala, ekor)}$$

11.2.3 Ukuran Rumah Tangga (URT)

Ukuran Rumah Tangga (URT) adalah satuan yang dipergunakan untuk memperkirakan jumlah makanan yang dikonsumsi dalam rumah tangga, antara lain sendok, sendok,

sendok takar, gelas, botol, kaleng, gelas, bungkus/kantong, keripik, kacang-kacangan, biji-bijian, biji-bijian, potongan atau takaran. bagian dan kotak (BPOM RI, 2019). Ukuran rumah tangga digunakan pada saat pertukaran bahan makanan. Hal ini bertujuan untuk menyederhanakan penggunaan makanan dalam daftar, karena alat ukur rumah tangga biasa digunakan. URT merupakan salah satu penunjang dari DKBM yang masih kurang lengkap sampai saat ini (Handayati *et al.*, 2008).

Ukuran rumah tangga sering dipergunakan dalam penyiapan makanan, dan *research* data makanan yang biasa dilakukan dengan metode survei atau rekomendasi pola makan. Keakuratan nilai perubahan level URT sangatlah penting dengan keahlian yang baik pada petugas kesehatan sehingga tidak terjadi kesalahan pada penilaian konsumsi pangan ataupun dalam perencanaan menu. Sehingga untuk mempermudah dan membantu hal tersebut saat ini telah terdapat standar ukuran rumah tangga yang telah diterbitkan oleh kementerian kesehatan tahun 2014 dalam bentuk buku foto makanan.

Buku foto makanan memuat foto setiap hidangan beserta berat (gram) hidangan yang dimasak. Beberapa makanan memiliki dimensi (panjang atau lebar). Berat pangan yang dicantumkan merupakan berat pangan matang bersih yang dihitung dengan menggunakan berat layak makan (BDD). Makanan yang mengandung tulang, seperti ikan dan ayam, dicantumkan berdasarkan beratnya. Di foto adalah berat bersih tanpa tulang. Demikian pula berat buah yang dinyatakan adalah berat tanpa kulit dan biji. Jika pangan akan diubah menjadi bentuk mentah, berat pangan yang dimasak dikalikan dengan faktor konversi tanpa perlu perhitungan BDD. Semua makanan dan makanan siap saji dalam buku fotografi makanan ini adalah nonfiksi karena bahan-bahannya mungkin berbeda dari rumah ke rumah atau dari toko kelontong di wilayah tersebut (Kemenkes RI, 2014). Berikut ini adalah beberapa gambar contoh ukuran rumah tangga yang terdapat di buku foto makanan perkelompok pangan.



Gambar 11.2. Ukuran rumah tangga nasi putih
(Sumber: Buku foto makanan (Kemenkes,2014))



Gambar 11.3. Ukuran rumah tangga ikan tongkol segar goreng
(Sumber: Buku foto makanan (Kemenkes,2014))



Gambar 11.4. Ukuran rumah tangga sayur
(Sumber: Buku foto makanan (Kemenkes,2014))



Gambar 11.5. Ukuran rumah tangga pepaya
(Sumber: Buku foto makanan (Kemenkes,2014))



Gambar 11.6. Ukuran rumah tangga kopi
(Sumber: Buku foto makanan (Kemenkes,2014))

11.2.4 Daftar Bahan Makanan Penukar (DBMP)

Secara konseptual daftar bahan makanan penukar (DBMP) adalah penggolongan beberapa bahan makanan dan makanan berdasarkan nilai gizi yang setara. DBMP adalah kumpulan bahan makanan yang memiliki kandungan zat gizi relatif sama dari ukuran rumah tangga (URT) dan ukuran berat pada kelompok bahan makanan, sehingga masing-masing dapat dilakukan penyetaraan atau pertukaran (Supariasa *et al.* 2001).

DBMP tertuang pula pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014 tentang Gizi Seimbang. Tujuan dari daftar bahan makanan penukar tersebut terkait dengan pemenuhan keanekaragaman pangan yang dikonsumsi dalam pemenuhan kebutuhan gizi. Berbagai makanan yang dikonsumsi beragam baik antar kelompok pangan yang berbeda serta pada setiap masing-masing kelompok pangan. Jenis pangan dari berbagai kelompok pangan adalah sebagai berikut:

1. Makanan pokok: beras, kentang, singkong, ubi jalar, jagung, talas, sagu, sukun. Sebagai penukar 1 (satu) porsi nasi: 100 gram ($\frac{3}{4}$ gelas), 175 Kal, 4 (empat) gram protein, dan 40 gram karbohidrat. Tabel berikut menunjukkan kelompok

makanan pokok yang mengandung karbohidrat dan padanan porsinya.

Tabel 11.1. Kelompok makanan pokok/sumber karbohidrat

Nama Pangan	Ukuran Rumah Tangga (URT)	Berat (gram)
Bihun	$\frac{1}{2}$ gls	50
Biskuit	4 Bh Bsr	40
Havermut	5 $\frac{1}{2}$ sdk bsr	45
Jagung segar	3 bh sdg	125
Kentang	2 bh sdg	210
Kentang hitam	12 bj	125
Maizena	10 sdm	50
Makaroni	$\frac{1}{2}$ gls	50
Mie basah	2 gls	200
Mie kering	1 gls	50
Nasi beras giling putih	$\frac{3}{4}$ gls	100
Nasi beras giling merah	$\frac{3}{4}$ gls	100
Nasi beras giling hitam	$\frac{3}{4}$ gls	100
Nasi beras $\frac{1}{2}$ giling	$\frac{3}{4}$ gls	100
Nasi ketan putih	$\frac{3}{4}$ gls	100
Roti putih	3 irs	70
Roti warna coklat	3 irs	70
Singkong	1 $\frac{1}{2}$ ptg	120
Sukun	3 ptg sdg	150
Talas	$\frac{1}{2}$ bj sdg	125
Tape beras ketan	5 sdm	100
Tape singkong	1 ptg sdg	100
Tepung Tapioka	8 sdm	50
Tepung Beras	8 sdm	50
Tepung Hunkwe	10 sdm	50
Tepung Sagu	8 sdm	50
Tepung Singkong	5 sdm	50

Nama Pangan	Ukuran Rumah Tangga (URT)	Berat (gram)
Tepung Terigu	5 sdm	50
Ubi Jalar Kuning	1 bj sdg	135
Kerupuk udang/ikan	3 bj sdg	30

Sumber: PMK No. 41 Tahun 2014

2. Lauk pauk sumber protein: ikan, telur, unggas, daging, susu dan kacang-kacangan serta hasil olahannya (tahu dan tempe). sebagai penukar 1 (satu) porsi tempe: 50 gram (2 potong sedang), 80 Kalori, 6 gram protein, 3 gram lemak, 8 gram karbohidrat. Tabel berikut menunjukkan kelompok lauk pauk (protein nabati dan hewani) serta porsinya.

Tabel 11.2. Kelompok lauk pauk/sumber protein nabati

Bahan Makanan	Ukuran Rumah Tangga (URT)	Berat (gram)
Kacang Hijau	2 ½ sdm	25
Kacang Kedelai	2 ½ sdm	25
Kacang Merah	2 ½ sdm	25
Kacang Mete	1 ½ sdm	15
Kacang Tanah kupas	2 sdm	20
Kacang toto	2 sdm	20
Keju kacang tanah	1 sdm	15
Kembang tahu	1 lmbr	20
Oncom	2 ptg bsr	50
Petai Segar	1 ppn/bj bsr	20
Tahu	2 ptg sdg	100
Sari Kedelai	2 ½ gls	185

Sumber: PMK No. 41 Tahun 2014

Selanjutnya Daftar lauk pauk sumber Protein hewani sebagai penukar 1 porsi Ikan segar dapat terlihat pada tabel berikut ini, dimana kandungan gizi dalam satu (1) porsi ikan segar (1 potong sedang = 40 gram): 50 Kal, tujuh (7) gram Protein dan dua (2) gram lemak.

Tabel 11.3. Kelompok lauk pauk dan pangan lain/sumber protein Hewani

Bahan makanan	Ukuran Rumah Tangga (URT)	Berat (gram)
Daging sapi	1 ptg sdg	35
Daging ayam	1 ptg sdg	40
Hati sapi	1 ptg sdg	50
Ikan asin	1 ptg kcl	15
Ikan teri kering	1 sdm	20
Telur ayam	1 btr	55
Udang Basah	5 ekr sdg	35
Susu sapi	1 gls	100
Susu kerbau	½ gls	100
Susu kambing	¾ gls	185
Tepung sari kedele	3 sdm	20
Tepung susu whole	4 sdm	20
Tepung susu krim	4 sdm	20

Sumber: PMK No. 41 Tahun 2014.

Kelompok lauk pauk sumber protein hewani menurut kandungan lemak dibagi menjadi 3 golongan yaitu rendah lemak (golongan A), lemak sedang (golongan B), dan tinggi lemak (golongan C). Pada golongan rendah lemak mengandung 2 gram lemak (babat, cumi-cumi, daging asap, daging ayam, daging kerbau, dendeng sapi, gabus kering, hati sapi, ikan asin kering, ikan kakap, ikan kembung, ikan lele, ikan mas, ikan mujair, ikan pedas, ikan pindang, ikan segar, ikan teri kering, ikan cakalang asin, kerang, ikan lemuru, putih telur ayam, rebon kering, rebon basah, selar kering, sepat kering, terasi nasi, dan udang segar). Pada golongan lemak sedang mengandung 5 gram lemak (bakso, daging kambing, daging sapi, ginjal sapi, hati ayam, hati sapi, otak, telur ayam, telur bebek asin, telur puyuh, dan usus sapi). Kemudian pada golongan lemak tinggi mengandung 13 gram lemak (bebek, belut, kornet daging sapi, ayam dengan kulit, daging babi, ham, sardencis, sosis, kuning telur ayam, dan telur bebek).

3. Sayur-sayuran merupakan sayur berwarna hijau dan warna lainnya. Pada klasifikasi sayur-sayuran ini terbagi juga menjadi 3 golongan yaitu golongan A, golongan B, dan Golongan C. Golongan A merupakan golongan dengan kandungan kalori sangat rendah yang terdiri dari gambus, ketimun, selada, jamur kuping, labu air, lobak, tomat sayur, selada air, daun bawang, dan oyong.

Golongan B merupakan klasifikasi sayuran dengan Per porsi 100 gram sayuran, ada 15 kalsium, 5 gram karbohidrat, dan 1 gram protein. Satu porsi sayuran adalah kira-kira satu gelas sayuran setelah dimasak dan ditiriskan. Jenis sayuran termasuk dalam kategori ini antara lain yaitu bayam, kapri muda, brokoli, kembang kol, bit, kol, daun kecipir, buncis, labu waluh, daun talas, papaya muda, labu siam, genjer, jagung muda, sawi, kembang kol, kemangi, kangkong, buncis, daun kacang panjang, terong, papaya muda, labu siam, pare, kacang Panjang, sawi, rebung, tauge, dan wortel.

Per porsi 100 gram sayuran golongan C mengandung 50 kalsium, 10 gram karbohidrat, dan 3 gram protein. Satu porsi sayuran adalah sekitar satu gelas sayuran setelah dimasak dan ditiriskan. Bayam merah, daun katuk, daun melinjo, mangkogan, kacang kapri, daun talas, Nangka muda, mlinjo, kluwih, daun papaya, taoge kedelai, dan daun singkong adalah semua jenis sayuran yang termasuk dalam kategori ini.

4. Buah-buahan adalah buah berwarna dengan zat gizi perporasi setara dengan satu buah pisang ambon ukuran sedang (50 gram): lima puluh gram kalori dan sepuluh gram karbohidrat. Buah-buahan yang dimaksud adalah buah-buahan yang beratnya tanpa kulit dan biji. Tabel berikut menunjukkan kelompok buah-buahan dan porsi masing-masing.

Tabel 11.5. Daftar buah (penukar 1 porsi buah)

Nama Buah	Ukuran Rumah tangga (URT)	Berat (gram*)
Alpoket	½ bh bsr	50
Anggur	20 bh sdg	165
Apel Merah	1 bh kcl	85
Apel malang	1 bh sdg	75
Belimbing	1 bh bsr	125-140
Blewah	1 ptg sdg	70
Duku	10-16 bh sdg	80
Durian	2 bj bsr	35
Jambu air	2 bh sdg	100
Jambu biji	1 bh bsr	100
Jambu bol	1 bh kcl	90
Jeruk bali	1 ptg	105
Jeruk garut	1 bh sdg	115
Jeruk manis	2 bh sdg	100
Jeruk nipis	1 ¼ gls	135
Kedondong	2 bh sdg/bsr	100/120
Kesemek	½ bh	65
Kurma	3 bh	15
Leci	10 bh	75
Mangga	¾ bh bsr	90
Manggis	2 bh sdg	80
Markisa	¾ bh sdg	35
Melon	1 ptg	90
Nangka masak	3 bj sdg	50
Nenas	¼ bh sdg	85
Pear	½ bh sdg	85
Pepaya	1 ptg bsr	100-190
Pisang ambon	1 bh sdg	50
Pisang kapok	1 bh	45
Pisang mas	2 bh	40
Pisang raja	2 bh kcl	40
Rambutan	8 bh	75
Sawo	1 bh sdg	50

Nama Buah	Ukuran Rumah tangga (URT)	Berat (gram*)
Salak	2 bh sdg	65
Semangka	2 ptg sdg	180
Sirsak	½ gls	60
Srikaya	2 bh bsr	50
Sttrowberry	4 bh bsr	215

Sumber: PMK No. 41 Tahun 2014.

11.3 Menu Sesuai Standar Porsi

11.3.1 Prinsip Gizi Seimbang

Pada berbagai penelitian yang telah dilakukan akhir-akhir ini menunjukkan bahwa prinsip gizi seimbang dapat mengatasi dan mencegah masalah gizi. Prinsip gizi seimbang yang tertuang dalam Peraturan Kementerian Kesehatan RI Nomor 41 Tahun 2014 terdiri dari empat (4) pilar. Empat pilar tersebut antara lain yaitu mengkonsumsi aneka ragam pangan, membiasakan perilaku hidup bersih, melakukan aktivitas fisik, dan memantau berat badan (BB) secara teratur untuk mempertahankan berat badan normal. Empat pilar tersebut divisualisasikan dalam bentuk Tumpeng Gizi Seimbang sebagai panduan konsumsi sehari-hari. Berikut adalah gambar dari tumpeng gizi seimbang tersebut (Kemenkes, 2014).



Gambar 11.7. Tumpeng Gizi Seimbang
 (Sumber: Kemenkes, 2014)

Prinsip gizi seimbang selain dalam bentuk tumpeng gizi seimbang divisualisasi pula dengan Piring makanku atau isi piringku. Tujuan dari piring makan/isi piring ini adalah untuk menjadi contoh bagaimana menyediakan makanan dan minuman setiap kali makan. Piring makanku memberikan petunjuk bahwa seseorang harus makan makanan sehat dengan setengah (50 persen) sayuran dan buah, dan setengah lagi (50 persen) makanan pokok dan lauk pauk. Piring makanku juga mengatakan bahwa porsi sayuran harus lebih besar daripada porsi buah, dan porsi makanan pokok harus lebih besar daripada porsi lauk pauk. Sangat disarankan untuk minum setiap kali Anda makan, apakah itu sebelum, saat, atau setelah makan. Berikut adalah gambar visual dari Piring Makanku/isi piringku (Kemenkes, 2014).



Gambar 11.8. Piring Makanku/Isi Piringku
(Sumber : Kemenkes, 2014)

11.3.2 Standar Porsi

Standar porsi merupakan rincian macam dan jumlah bahan makanan dalam berat bersih mentah untuk setiap menu yang akan dihidangkan. Standar porsi pada dasarnya berhubungan dengan perhitungan kebutuhan pangan dan penyusunan menu. Besarnya porsi makanan adalah jumlah ukuran makanan atau porsi makanan yang disajikan dimana porsi pada setiap individu berbeda sesuai dengan kebutuhan gizinya masing-masing. Pemorsian yang berlebihan atau kurang akan berdampak pada penampilan dari makanan yang disajikan. Porsi yang tidak tepat dapat berdampak pada pemenuhan kebutuhan gizi pada setiap individu.

Pada tumpeng gizi seimbang menunjukkan bahwa porsi makanan sumber karbohidrat yaitu 3-4 porsi, sayur-sayuran 3-4 porsi, buah-buahan 2-3 porsi, lauk pauk 2-4 porsi, gula 4 sendok makan, garam 1 sendok teh, dan minyak/lemak 5 sendok makan dalam sehari. Standar porsi tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan menu dengan menggunakan daftar bahan

makanan penukar sehingga standar porsi pangan lainnya dapat pula diketahui.

11.3.3 Prinsip dan contoh menu sesuai standar porsi

Pada prinsipnya menu makanan berlandaskan pada resep masakan. Resep masakan adalah kumpulan arahan yang menjelaskan cara membuat suatu masakan. Pada resep masakan tersebut menjelaskan penggunaan bahan makanan spesifik, takaran atau berat bahan makanan, metode memasak yang digunakan, dan kualitas yang diharapkan dari segi rasa, nilai gizi, kesehatan, dan kebersihan masakan. Takaran atau berat bahan makanan merupakan bagian dalam standar porsi sehingga resep masakan tersebut dapat menjadi panduan yang baik guna pemenuhan kebutuhan gizi. Berikut merupakan contoh menu sesuai standar porsi dengan prinsip gizi seimbang dalam sehari.

Tabel 11.5. Menu sesuai standar porsi per hari (menu yang sama dalam setiap waktu makan)

No.	Menu	Bahan Makanan	URT	Berat (gram)
1.	Nasi	Nasi	6-8 centong <i>rice cooker</i>	300 – 400
2.	Ikan goreng	Ikan tongkol	1-3 potong bg badan	60-180
3.	Tempe goreng	Tempe	2 potong sedang	50
4.	Tumis kangkung	Kangkung	3-4 mangkok	300-400
5.	Pisang	Pisang mas	4-6 buah	80-120

Keterangan: Menu dimodifikasi URT dan Beratnya berdasarkan prinsip gizi seimbang.

Tabel 11.6. Menu sesuai standar porsi dalam sehari (variasi menu setiap waktu makan)

Waktu makan	Menu	Bahan Makanan	URT	Satuan penukar
Pagi	Nasi	Nasi	2 centong	1 p
	Telur rebus	Telur ayam	1 butir	1 p
	Sayur pecel	Bayam	3 sdm	$\frac{1}{4}$ p
		Wortel	4 sdm	$\frac{1}{2}$ p
		Kacang panjang	2 sdm	$\frac{1}{4}$ p
		Kecambah	2 sdm	$\frac{1}{4}$ p
		Kacang tanah	2 sdm	1 p
		Gula jawa	1 sdt	$\frac{1}{2}$ p
	Tempe goreng	Tempe	2 ptg sdg	1 p
	Pisang	Pisang mas	2 bh	1 p
Selingan 1	Jus buah	Nanas	1 ptg	1 p
		Pisang mas	2 bh	1 p
		Gula	1 sdt	1 p
Siang	Nasi	Nasi	2 ctg	1 p
	Pepes ikan kembung	Ikan kembung	1 ekor kecil	1 p
	Capcay tahu	Sawi putih	5 sdm	$\frac{1}{2}$ p
		Wortel	6 sdm	$\frac{1}{2}$ p
		Tahu	1 bh	1 p
	Pepaya	Pepaya	1 ptg	1 p
Selingan 2	Keladi rebus	Keladi/talas	$\frac{1}{2}$ biji sdg	1 p
Malam	Nasi	Nasi	2 ctg	1 p
	Sop daging dan tempe	Daging sapi	1 ptg sedg	1 p
		Bihun	3 sdm	$\frac{1}{2}$ p
		Wortel	2 sdm	$\frac{1}{2}$ p
		Tempe	2 ptg sdg	1 p
	Pepaya	Pepaya	1 ptg	1 p

Keterangan: Modifikasi menu berdasarkan prinsip gizi seimbang

Menu sesuai standar porsi pada dasarnya sesuai dengan pembagian porsi pada prinsip gizi seimbang, yangmana ukuran

rumah tangga dan berat makanan disesuaikan dengan jenis pangan masing-masing yang telah dijelaskan pada sub sebelumnya dan dapat dilihat pada porsimetri buku foto makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2019. *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 22 Tahun 2019 tentang Informasi Nilai Gizi pada Label Pangan Olahan*. Jakarta: BPOM RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia Edisi 1995*. Jakarta: Depkes RI.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Buku Foto Makanan*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 41 Tahun 2014 tentang Gizi Seimbang*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kusharto, Supariasa. 2014. *Survei Konsumsi Gizi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Setyo Puji Handayati, Amini Nasoetion, Dadang Sukandar. 2008. Konversi Satuan Ukuran Rumah Tangga Ke Dalam Satuan Berat (Gram) Pada Beberapa Jenis Pangan Sumber Protein. *JGP: Jurnal Gizi dan Pangan*, 03(1), 49-60. <https://doi.org/10.25182/jgp.2008.3.1.49-60>.
- Supariasa, Bakri, Fajar. 2001. *Penilaian Status Gizi*. Jakart: Buku Kedokteran EGC.

BIODATA PENULIS



Rosmauli Jerimia Fitriani, S.Gz., M.Gz.

Dosen Program Studi Gizi
Universitas PGRI Yogyakarta

Penulis lahir pada tanggal 13 April 1992 di Kotabumi. Penulis lulus dari D3 Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Semarang pada tahun 2013 kemudian pada tahun 2014 ia menempuh S1 Gizi di Universitas Muhammadiyah Surakarta. Setelahnya dia melanjutkan S2 Gizi di Universitas Sebelas Maret hingga Februari 2019. Penulis dengan alamat email rosmaulijf@upy.ac.id adalah dosen Program Studi Gizi di Universitas PGRI Yogyakarta (UPY) yang aktif melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi, yaitu pendidikan, penelitian, dan pengabdian.

BIODATA PENULIS



Yanuarius Ricardus Natal, S.Pd., M.Or

Dosen Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi
STKIP Citra Bakti Ngada

Yanuarius Ricardus Natal, lahir di Bajawa, Nusa Tenggara Timur, 04 Januari 1988, putra kedua dari 5 bersaudara pasangan Bapak (Alm.) Emanuel Natal dan Ibu Yasinta Ule. Lulus pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) Watutura, pada tahun (1994-2000), kemudian melanjutkan pendidikan pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Bajawa tahun (2001-2003). Setelah menempuh pendidikan Menengah Atas pada SMAN 1 Bajawa (2004-2006), penulis melanjutkan pendidikannya pada Universitas PGRI Kupang (2007-2011) dengan mengambil studi pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi. Penulis sempat mengajar pada SMP dan SMA Swasta Adhyaksa Ende (Januari 2012- Juni 2014). Pada tahun yang sama berhasil lolos beasiswa studi magister dari Pemda Kabupaten Ngada dengan mengambil jurusan Ilmu Keolahragaan Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta dan lulus pada tahun 2016. Sampai saat ini penulis masih aktif sebagai dosen program studi PJKR di STKIP Citra Bakti.

BIODATA PENULIS



Agus Hendra Al Rahmad, SKM, MPH

Dosen Gizi Masyarakat, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan
Kemenkes Aceh

Memulai karier dibidang ilmu gizi dan kesehatan masyarakat sejak 2005, yaitu sebagai tenaga gizi dibawah Lembaga Unicef yaitu menangani permasalahan gizi buruk dan gizi kurang pasca tsunami di Kabupaten Simeulue, Provinsi Aceh. Penulis menyelesaikan Pendidikan Vokasi Gizi (D3 Gizi) di Poltekkes Kemenkes Aceh pada tahun 2003, dan melanjutkan studi S1 pada Universitas Serambi Mekkah selesai tahun 2009. Tahun 2011 penulis melanjutkan studi magister pada Universitas Gadjah Mada, memilih Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat dengan peminatan Sistem Informasi Kesehatan (SIMKES), dan berhasil menyandang titel *Magister of Public Health* (MPH).

Sebagai salah satu dosen tersertifikasi, penulis tentunya aktif dibidang Informasi dan Teknologi khusus bidang kesehatan. Juga mahir dalam melakukan analisis data melalui aplikasi Stata, Smart PLS, SPSS, R-Cmdr, EpiData, EpiInfo. Karir lain yaitu sebagai pengelola jurnal baik nasional maupun internasional. Terlibat sebagai Editor in Chief pada Jurnal AcTion: Aceh Nutrition Journal (Sinta 2), dan pada Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan (Sinta 3), serta terlibat sebagai Editor dan Reviewer pada beberapa jurnal Internasional dan Nasional lainnya. Mewujudkan karir penulis yaitu sebagai dosen yang profesional, maka dituntut upaya Tri Darma Perguruan Tinggi seperti melakukan pengabdian, dan penelitian melalui publikasi

dibidang gizi. Hasil-hasil penelitian dan publikasi yang telah penulis lakukan dapat dilihat pada profil Sinta penulis (ID= 256989) dan Google Scholar (ID= Lm44JiMAAAAJ), termasuk telah menulis beberapa buku ajar dan referensi yang diterbitkan secara nasional. Kedepannya, penulis akan terus berupaya meningkatkan kapasitas baik sebagai penulis buku ilmiah, sebagai peneliti maupun kepakaran dibidang Informasi dan Teknologi tentunya dalam mendukung sistem kesehatan digital.

Email Penulis: agus.hendra.alr@poltekkesaceh.ac.id

BIODATA PENULIS



Fahrul Rozi, S.Gz., M.Si.
Dosen Universitas Mulawarman

Penulis lahir pada tanggal 13 Desember 1994 di Desa Tanah Merah, Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana pada tahun 2016 dari Institut Pertanian Bogor (IPB) dan menyelesaikan pendidikan magister (S2) di tempat yang sama. Fokus bidang keilmuan Penulis adalah di bidang pangan dan gizi, terutama gizi klinis yang berhubungan dengan penyakit infeksi dan degeneratif. Saat ini Penulis merupakan dosen tetap di Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman sejak awal tahun 2022. Penulis memiliki pengalaman dalam melakukan beberapa proyek penelitian di bidang pangan dan gizi. Salah satu proyek terbesar Penulis adalah melakukan penelitian yang didanai oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tentang pengembangan produk pangan lokal dan mengintervensikannya kepada ibu hamil kurang energi kronis (KEK) pada tahun 2018-2019.

Email Penulis: rozifahrul1312@gmail.com.

BIODATA PENULIS



Nur Susan Iriyanti Ibrahim, S.Gz., M.Si

Dosen Program Studi S1 Gizi

STIKes Persada Nabire Papua Tengah

Penulis lahir di Nabire Papua Tengah pada tanggal 13 Juli 1992 dari pasangan bapak Ibrahim dan ibu Sumartina. Penulis merupakan Dosen Tetap Yayasan Pendidikan Persada Nabire pada Program Studi S1 Gizi STIKes Persada Nabire sejak tahun 2019. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Departemen Gizi Masyarakat di IPB University pada tahun 2014 dan melanjutkan S2 pada Jurusan Ilmu Gizi peminatan Gizi Manusia lulus tahun 2017 di IPB University.

Riwayat Pekerjaan penulis yaitu penulis pernah menjadi dosen kontrak pada tahun 2018 hingga 2021 di Program Studi DIII Keperawatan Nabire Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jayapura. Pada Tahun 2021 hingga 2022 pernah menjadi petugas gizi di UPTD Puskesmas Siriwini dan UPTD Puskesmas Bumiwonorejo Kabupaten Nabire Papua Tengah.

Penulis menjadi pengampu pada mata kuliah Dasar Ilmu Gizi, Kulineri Gizi, Metabolisme Zat Gizi Mikro, *Nutritional Care Process* (NCP), Penilaian Konsumsi Pangan, Manajemen Gizi Buruk, dan Manajemen Sistem Penyelenggaraan Makanan.

BIODATA PENULIS



Dewi Kusumawati, S.Gz., M.Si.

Dosen Program Studi Gizi

Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Kusuma Husada Surakarta

Penulis lahir di Sukoharjo tanggal 02 Mei 1993. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Kusuma Husada Surakarta. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Prodi Ilmu Gizi Universitas Brawijaya dan melanjutkan S2 pada Prodi Ilmu Gizi Institut Pertanian Bogor.

BIODATA PENULIS



Chaidir Masyhuri Majiding, S.Gz., M.Si.
Dosen Gizi FKM Universitas Mulawarman

Dilahirkan pada bulan Juli 1994 di Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan. Penulis mengawali pendidikan S1 pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin (UNHAS), lulus pada tahun 2016. Setahun kemudian pada tahun 2017, Penulis melanjutkan pendidikan S2 pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor (IPB), lulus pada tahun 2020. Sejak menempuh kuliah S1 dan S2, Penulis aktif mengikuti beberapa pelatihan-pelatihan hingga proyek penelitian terkait bidang keilmuan Penulis. Karir Penulis sebagai seorang Dosen baru diawali sejak tahun 2022. Penulis telah mendedikasikan diri mengabdikan untuk melaksanakan Tri Dharma Perguruan tinggi di unit kerja Penulis yaitu di Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Mulawarman, sebagai Dosen Tetap PNS bidang keilmuan Gizi. Sampai detik ini, Penulis yang baru meniti karir sebagai seorang tenaga pendidik terus berusaha untuk mengembangkan diri khususnya meningkatkan kompetensi diri salah satunya mulai aktif menulis buku sebagai bentuk kontribusi Penulis dalam menyebarluaskan ilmu gizi kepada masyarakat Indonesia.

Email Penulis: chaidirmd@fkm.unmul.ac.id

BIODATA PENULIS



Karera Aryatika, S.Gz., M. Gizi.

Dosen Program Studi S1 Farmasi Klinis
Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman

Penulis lahir di Trenggalek tanggal 15 April 1992. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi S1 Farmasi Klinis Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Ilmu Gizi dari Institut Pertanian Bogor (IPB) dan melanjutkan S2 pada Ilmu Gizi dari Universitas Indonesia (UI). Penulis menekuni bidang Gizi Klinis dan Gizi Masyarakat.

Penulis pernah mengikuti *4TH USIM International Health E-Conference 2020 (Ihec 2020) In Conjunction With The 3rd International Conference On Medicine And Health Sciences* di Kuala Lumpur, Malaysia tahun 2021 dan *International Symposium on Food and Nutrition Committee* sebagai presentan artikel terbaik pada tahun 2018. Buku Internasional penulis yang sudah terbit berjudul *Sustainable Diets for All "Indonesia's triple burden of malnutrition" a call for urgent policy change* tahun 2019. Penulis juga menerbitkan salah satu chapter dalam buku *Ilmu Gizi dan Pangan, Gizi Mutakhir, Asuhan Gizi Olahraga, Bahan Makanan Bersumber Kacang – Kacangan, Isu dan kontroversi Gizi, Faal dan Gizi Kerja, dan Gizi Kerja* pada tahun 2023.

BIODATA PENULIS



Nur Indah Fitriana Ibrahim, S.Gz., M.GZ

Dosen Program Studi S1 Gizi
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Persada Nabire

Penulis lahir di Nabire tanggal 31 Juli 1990. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi S1 Gizi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Persada Nabire. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Departemen Gizi Masyarakat di IPB University pada tahun 2012 dan melanjutkan S2 pada Jurusan Ilmu Gizi lulus tahun 2023 di IPB University.

Riwayat Pekerjaan penulis yaitu penulis pernah menjadi menjadi petugas gizi di Puskesmas Yaro, Puskesmas Sanoba, dan Puskesmas Karang Tumaritis Kabupaten Nabire Papua Tengah sejak tahun 2013. Penulis Juga Memiliki pengalaman bekerja di Bidang Kesehatan Masyarakat Seksi Gizi Dinas Kesehatan Kabupaten Nabire Papua Tengah.

Penulis sampai saat ini menjadi pengampu pada mata kuliah Penilaian Status Gizi, Metabolisme Energi dan Zat Gizi Makro, dan Dietetik Penyakit Tidak Menular.