



DASAR ILMU GIZI



Iis Ismawati, S.ST., M.Tr.Keb | Nadhea Aliressyanne Hindarta, S.Gz.,M.Gz
Ruqayah Junus, SKM, M. Gizi | Renny Septiani Mokodongan, M.Si
Pramitha Sari,S.Gz, RD, M.H.Kes | Jufri Sineke, S.Pd, SST, M.Si
Ns. Cicilia K. Lariwu, S.Kep.,M.Kes | Akmal Novrian Syahrudin, SKM., M.Kes
Ana B. Montol, S.Pd., M.Si | Ernita, S.Pd., SKM., M.PH
Novi Puspita Sari, S.Gz., M.Kes | Vera T Harikedua, SST, MPH
I Made Suarjana, SKM.,Mkes | Irza Nanda Ranti, DCN, M.Si
Dr. Drs.I Wayan Mustika, M. Kes | Dr. I Wayan Juniarsana, SST., M.Fis
Nonce Nova Legi, SST, M.Si | Olfie Sahelangi, S.Pd, M.Si

DASAR ILMU GIZI

Iis Ismawati, S.ST., M.Tr.Keb
Nadhea Alriessyanne Hindarta, S.Gz.,M.Gz
Ruqayah Junus, SKM, M. Gizi
Renny Septiani Mokodongan, M.Si
Pramitha Sari,S.Gz, RD, M.H.Kes
Jufri Sineke, S.Pd, SST, M.Si
Ns. Cicilia K. Lariwu, S.Kep.,M.Kes
Akmal Novrian Syahrudin, SKM., M.Kes
Ana B. Montol, S.Pd., M.Si
Ernita, S.Pd., SKM., M.PH
Novi Puspita Sari, S.Gz., M.Kes
Vera T Harikedua, SST, MPH
I Made Suarjana, SKM.,Mkes
Irza Nanda Ranti, DCN, M.Si
Dr. Drs.I Wayan Mustika, M. Kes
Dr. I Wayan Juniarsana, SST., M.Fis
Nonce Nova Legi, SST, M.Si
Olfie Sahelangi, S.Pd, M.Si

Editor :

La Ode Alifariki, S.Kep., Ns., M.Kes



DASAR ILMU GIZI

Penulis:

Iis Ismawati, S.ST., M.Tr.Keb
Nadhea Alriessyanne Hindarta, S.Gz.,M.Gz
Ruqayah Junus, SKM, M. Gizi
Renny Septiani Mokodongan, M.Si
Pramitha Sari,S.Gz, RD, M.H.Kes
Jufri Sineke, S.Pd, SST, M.Si
Ns. Cicilia K. Lariwu, S.Kep.,M.Kes
Akmal Novrian Syahrudin, SKM., M.Kes
Ana B. Montol, S.Pd., M.Si
Ernita, S.Pd., SKM., M.PH
Novi Puspita Sari, S.Gz., M.Kes
Vera T Harikedua, SST, MPH
I Made Suarjana, SKM.,Mkes
Irza Nanda Ranti, DCN, M.Si
Dr. Drs.I Wayan Mustika, M. Kes
Dr. I Wayan Juniarsana, SST., M.Fis
Nonce Nova Legi, SST, M.Si
Olfie Sahelangi, S.Pd, M.Si

ISBN : 978-634-7003-68-3

Editor Buku:

La Ode Alifariki, S.Kep., Ns., M.Kes

Cetakan Pertama : 2024

Diterbitkan Oleh :

PT MEDIA PUSTAKA INDO

Jl. Merdeka RT4/RW2 Binangun, Kab. Cilacap, Jawa Tengah

Website: www.mediapustakaindo.com

E-mail: mediapustakaindo@gmail.com

Anggota IKAPI: 263/JTE/2023

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian karya tulis ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada saya sehingga buku Ajar ini dapat tersusun. Buku Ajar ini diperuntukkan bagi Dosen, Praktisi, dan Mahasiswa Kesehatan sebagai bahan bacaan dan tambahan referensi.

Buku Ajar ini berjudul Dasar Ilmu Gizi mencoba menyuguhkan dan mengemas beberapa hal penting konsep Dasar Ilmu Gizi. Buku Ajar ini berisi tentang segala hal yang berkaitan dengan konsep Dasar Ilmu Gizi serta konsep lainnya yang disusun oleh beberapa Dosen dari berbagai Perguruan Tinggi.

Buku ini dikemas secara praktis, tidak berbelit-belit dan langsung tepat pada sasaran. Selamat membaca.

Kendari, 12 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

BAB 1_Konsep Dasar Ilmu Gizi	1
A. Pendahuluan.....	1
B. Definisi Ilmu Gizi.....	2
C. Sejarah dan Perkembangan Terkini Ilmu Gizi	5
BAB 2_Kandungan dan Fungsi Zat Gizi.....	21
A. Pendahuluan.....	21
B. Makronutrien.....	21
C. Mikronutrien.....	23
BAB 3_Metabolisme Zat Gizi.....	35
A. Pendahuluan.....	35
B. Metabolisme Zat Gizi	35
BAB 4_Antioksidan.....	51
A. Stres Oksidatif	51
B. Antioksidan.....	54
BAB 5_Isi Piringku	64
A. Pendahuluan.....	64
B. Komposisi Isi Piringku Sebagai Pedoman Pola Makan Sehat di Indonesia	66
BAB 6_Malnutrisi	76
A. Pendahuluan.....	76
B. Konsep Malnutrisi.....	77
BAB 7_Obesitas.....	92
A. Pendahuluan.....	92
B. Konsep Obesitas	93
BAB 8_Konsep Keluarga	106
A. Pendahuluan.....	106

B. Konsep Stunting.....	106
BAB 9_Konsep dan Prinsip Gizi pada Ibu Hamil.....	122
A. Pendahuluan.....	122
B. Prinsip Gizi Pada Ibu Hamil.....	122
BAB 10_Prinsip Gizi pada Ibu Menyusui	140
A. Pendahuluan.....	140
B. Perubahan Metabolisme pada Ibu Menyusui	144
C. Makanan yang Dianjurkan dan Dihindari Selama Menyusui	149
D. Peran Gizi dalam Pertumbuhan dan Perkembangan Bayi.....	153
BAB 11_Prinsip Gizi pada Bayi dan Balita	164
A. Pendahuluan.....	164
B. Prinsip Gizi Pada Bayi dan Balita	165
BAB 12_Prinsip Gizi Pada Anak Sekolah.....	179
A. Pendahuluan.....	179
B. Prinsip Gizi Pada Anak Sekolah	179
BAB 13_Gizi Remaja	191
A. Pendahuluan.....	191
B. Pemenuhan Kebutuhan Gizi pada Remaja.....	192
BAB 14_Prinsip Gizi Orang Dewasa.....	203
A. Pendahuluan.....	203
B. Prinsip Gizi Orang Dewasa	204
BAB 15_Prinsip Gizi Lansia	221
A. Pendahuluan.....	221
B. Pengertian Lansia.....	222
C. Peran Dan Fungsi Nutrisi Bagi Lansia.....	222
D. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kebutuhan Gizi Pada Lansia.....	223

E. Masalah Gizi pada Lansia.....	223
F. Penyebab lansia rentan mengalami kekurangan atau kelebihan nutrisi.....	224
G. Resiko Jika Lansia Mengalami Kekurangan Atau Kelebihan Nutrisi	225
H. Pemantauan Status Nutrisi pada Lansia.....	225
I. Pemenuhan gizi yang tepat untuk lansia	226
BAB 16_Gizi Dalam 1000 Hari Pertama Kehidupan	232
A. Pendahuluan.....	232
B. Gizi Dalam 1000 Hari Pertama Kehidupan	233
BAB 17_Karbohidrat, Lemak, Protein	245
A. Pendahuluan.....	245
B. Karbohidrat, Lemak, Protein	245
BAB 18_Pengolahan Makanan	260
A. Pendahuluan.....	260
B. Konsep Pengolahan Makanan.....	260
C. Alat dan bahan Dalam Pengolahan Makanan	261
D. Teknik Dasar Pengolahan Makanan.....	262
E. Inovasi dan Kreasi dalam Pengolahan Makanan	265

BAB 1

Konsep Dasar Ilmu Gizi

Iis Ismawati, S.ST., M.Tr.Keb

A. Pendahuluan

Gizi memiliki hubungan yang sangat erat dengan perkembangan suatu bangsa. Perbaikan status gizi dan kesehatan adalah prasyarat agar masyarakat dapat hidup lebih lama, lebih aktif, dan lebih produktif, serta lebih mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Sebaliknya, kekurangan gizi dapat memiliki dampak negatif pada pembangunan mental, perkembangan fisik, produktivitas, serta kemampuan kerja individu. Secara lebih luas, permasalahan gizi akan berujung pada peningkatan angka kesakitan dan kematian yang, pada akhirnya, mempengaruhi daya saing dan perekonomian suatu negara (World Health Organization, 2023).

Seringkali, pengertian gizi dipersempit hanya sebagai masalah makanan yang berhubungan dengan kesehatan. Namun, sebenarnya, dalam pengertian yang lebih luas, gizi melibatkan banyak aspek kehidupan, mulai dari ekonomi, pendidikan, lingkungan hidup, pertanian, hingga kesetaraan gender. Faktor-faktor ini semua terkait erat dengan pembangunan sumber daya manusia yang sehat, yang pada gilirannya mendukung kemajuan sosial dan ekonomi secara keseluruhan. Oleh karena itu, perbaikan gizi harus dipandang sebagai bagian dari pembangunan yang lebih besar dan holistik (Bhutta & Black, 2022).

Ilmu gizi adalah cabang ilmu yang mempelajari proses metabolisme zat gizi dalam tubuh manusia dan bagaimana zat-

zat tersebut berperan dalam mempertahankan kesehatan serta mencegah penyakit. Ilmu gizi kini mencakup berbagai cabang, termasuk gizi klinik, gizi kesehatan masyarakat, teknologi pangan, dan manajemen pelayanan makanan (food service). Selain itu, ilmu gizi juga kini lebih berkembang dengan penekanan pada bidang gizi molekuler, nutrigenomik, mikrobiota usus, serta interaksi antara zat gizi dan faktor genetik dalam tubuh (Finkelstein & Brown, 2021).

Gizi dan makanan adalah dua unsur yang saling terhubung secara tidak terpisahkan. Setiap makanan yang dikonsumsi mengandung zat gizi yang penting, seperti makronutrien (karbohidrat, protein, lemak) dan mikronutrien (vitamin dan mineral), yang sangat dibutuhkan tubuh untuk menjaga kesehatan dan keseimbangan tubuh. Pemilihan makanan yang tepat, seimbang, cukup, dan tidak berlebihan adalah kunci untuk mempertahankan kesehatan. Ilmu gizi terus berkembang dengan memfokuskan studi pada fungsionalitas zat gizi, interaksi zat gizi dengan substansi lain, serta faktor lingkungan dan mikrobiota usus yang memengaruhi kesehatan manusia (Smolin & Grosvenor, 2022).

Ilmu gizi terus berkembang seiring dengan kemajuan penelitian dan teknologi di bidang kesehatan. Secara vertikal, ilmu gizi mendalami fungsi komponen zat gizi dalam tubuh serta interaksi antara zat gizi dengan substansi lain yang mempengaruhi kesehatan tubuh secara keseluruhan. Secara horizontal, riset gizi kini semakin mengarah pada pengkajian gizi molekuler, genetika, mikrobiota usus, serta perilaku makan yang berhubungan dengan pencegahan dan terapi masalah gizi, penyakit infeksi, dan penyakit tidak menular. Pendekatan holistik ini berfokus pada kesehatan manusia di semua tahap kehidupan, dengan upaya pencegahan penyakit dan promosi kesehatan yang lebih personal (Lichtenstein & Van Horn, 2021).

B. Definisi Ilmu Gizi

pemahaman modern tentang ilmu gizi jauh lebih luas dan lebih dalam daripada sekadar makan untuk mempertahankan hidup. Saat ini, ilmu gizi melibatkan

penelitian yang kompleks mengenai hubungan antara zat gizi dalam pangan dan kesehatan tubuh, dengan fokus pada cara-cara untuk mencegah dan mengelola penyakit tidak menular, seperti diabetes, obesitas, dan penyakit jantung. Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan, terutama dalam bidang genetika dan bioteknologi, ilmu gizi kini mempelajari interaksi antara diet, gen, dan mikrobiota usus (Gibney, 2021).

Ilmu gizi kontemporer tidak hanya mengkaji efek konsumsi makanan pada tubuh manusia, tetapi juga memeriksa bagaimana pola makan yang sehat dapat memperbaiki kualitas hidup secara keseluruhan, meningkatkan fungsi otak, dan mencegah penyakit degeneratif. Misalnya, perkembangan dalam bidang nutrigenomik telah mengungkapkan bagaimana gen individu dapat mempengaruhi cara tubuh merespons makanan dan bagaimana diet yang disesuaikan dengan genetika dapat meningkatkan kesehatan jangka panjang (Finkelstein & Brown, 2021).

Menurut pemahaman modern, gizi tidak hanya dipandang sebagai makanan yang memberikan manfaat bagi kesehatan tubuh, tetapi juga sebagai interaksi kompleks antara komponen makanan dengan tubuh manusia yang berpengaruh terhadap berbagai fungsi tubuh, pertumbuhan, dan pencegahan penyakit. Zat gizi yang terkandung dalam makanan sangat berperan dalam menjaga keseimbangan fisiologis tubuh, mendukung kinerja sistem metabolisme, serta mempengaruhi perkembangan dan kesehatan jangka panjang (Lichtenstein & Van Horn, 2021).

Definisi gizi juga lebih menekankan pentingnya keberagaman dan keseimbangan konsumsi makanan yang mencakup makronutrien seperti karbohidrat, protein, lemak, serta mikronutrien seperti vitamin dan mineral. Penelitian terkini, misalnya dalam bidang *nutrigenomik*, menunjukkan bahwa pola makan yang tepat dapat mempengaruhi ekspresi genetik dan respons tubuh terhadap penyakit (Boushey, 2022). Pernyataan ini sejalan dengan pemikiran terbaru yang melihat gizi tidak hanya sebagai konsumsi makanan yang bermanfaat

bagi kesehatan tubuh, tetapi juga mencakup penelitian mengenai bagaimana makanan berinteraksi dengan faktor genetik dan lingkungan untuk mempengaruhi status kesehatan seseorang secara keseluruhan (Semba, 2023).

Zat gizi adalah komponen kimia dalam pangan yang sangat penting untuk mendukung berbagai fungsi fisiologis tubuh serta untuk menjaga kesehatan, perkembangan, dan produktivitas. Dalam konteks saat ini, zat gizi mencakup makronutrien (karbohidrat, protein, lemak) dan mikronutrien (vitamin, mineral), serta komponen lain seperti air dan serat yang esensial untuk fungsi normal tubuh (Venn, 2022). Zat-zat ini diperlukan untuk berbagai proses metabolisme yang mendukung sistem kekebalan tubuh, pertumbuhan, dan kesehatan otak, serta untuk mengurangi risiko penyakit tidak menular seperti diabetes, obesitas, dan penyakit jantung (D'Elia et al., 2023).

Ilmu gizi kontemporer mengkaji tidak hanya komponen gizi dalam pangan, tetapi juga mekanisme yang terjadi saat makanan dikonsumsi, dicerna, diserap, dan digunakan oleh tubuh. Fokusnya meliputi interaksi antara zat gizi dengan mikrobiota usus dan bagaimana pola makan dapat mempengaruhi ekspresi genetik dan kesehatan metabolik individu. Penelitian terbaru di bidang nutrigenomik menunjukkan bahwa konsumsi makanan tertentu dapat memodifikasi ekspresi genetik yang berhubungan dengan metabolisme dan ketahanan tubuh terhadap penyakit (Finkelstein & Brown, 2021).

Ilmu gizi juga melihat dampak yang lebih luas, seperti pengaruhnya terhadap produktivitas kerja dan kualitas hidup manusia secara keseluruhan, serta faktor lingkungan dan sosial-ekonomi yang mempengaruhi status gizi seseorang. Dengan demikian, ilmu gizi saat ini berkembang secara multidisipliner, melibatkan ilmu biologi, genetika, kesehatan masyarakat, serta teknologi pangan untuk memahami lebih dalam tentang bagaimana makanan berperan dalam menjaga kesehatan manusia sepanjang hidup.

C. Sejarah dan Perkembangan Terkini Ilmu Gizi

Ilmu gizi telah berkembang pesat sepanjang sejarah, melalui enam era yang saling terkait dan menunjukkan kemajuan besar dalam pemahaman manusia tentang makanan dan kesehatan. Setiap era ini menandai pencapaian penting yang memberikan dampak besar terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi gizi (Micha et al., 2023).

1. Era Gizi Pangan

Seiring waktu, pemahaman tentang gizi semakin berkembang. Pada abad ke-18, penelitian tentang gizi mulai menunjukkan bahwa makanan mengandung zat-zat tertentu yang berperan dalam fungsi tubuh. Penemuan tentang vitamin dan mineral pada awal abad ke-20 oleh ilmuwan seperti Casimir Funk dan Frederick Gowland Hopkins, yang menemukan bahwa defisiensi nutrisi tertentu dapat menyebabkan penyakit, adalah tonggak penting dalam transisi menuju era gizi modern. Hal ini membuka jalan bagi pemahaman lebih lanjut tentang peran makanan dalam pencegahan penyakit (Semba, 2023).

Pada sekitar 5.000 tahun yang lalu, Hippocrates, seorang tokoh penting dalam sejarah kedokteran, mengungkapkan bahwa orang yang kurus sebaiknya lebih banyak mengonsumsi makanan dari sereal, produk hewani, dan makanan berlemak. Sementara itu, orang yang makan berlebihan dan kurang aktif bergerak cenderung mengalami kegemukan yang dapat meningkatkan risiko penyakit kronis, termasuk kematian. Oleh karena itu, Hippocrates menekankan pentingnya mengatur pola makan yang sehat dan beristirahat cukup untuk mencegah penyakit dan mempercepat pemulihan meskipun pada masa itu konsep tentang zat gizi belum dikenal. Prinsip yang dikemukakan oleh Hippocrates seperti "*Let food be your medicine and medicine be your food*" tetap relevan hingga saat ini dalam pendekatan pola makan sehat.

Seiring perkembangan ilmu gizi yang semakin berbasis bukti ilmiah, kita kini memahami bahwa pola makan yang tepat dan keseimbangan energi sangat penting dalam mencegah berbagai penyakit tidak menular, seperti obesitas, diabetes, dan penyakit jantung. Penelitian modern menunjukkan bahwa pola makan yang sehat, yang kaya akan zat gizi penting seperti vitamin, mineral, serat, dan lemak sehat, mendukung kesehatan tubuh secara menyeluruh dan memperpanjang umur dengan meningkatkan kualitas hidup (Willett et al., 2019).

Pada abad ke-7, Nabi Muhammad SAW melalui sunnahnya mengajarkan pentingnya pola makan yang sehat. Beliau menganjurkan untuk makan sebelum rasa lapar datang dan berhenti sebelum kenyang. Sunnah ini mengedepankan prinsip makan yang bijak, yang juga mencakup konsumsi makanan yang bergizi, aman, dan halal. Selain itu, pola makan yang moderat dalam jumlah dan kualitas sangat dihargai dalam ajaran Islam, yang dapat mendukung kesehatan jangka panjang (Al-Ja'fari, 2017).

Pada abad ke-16, sekitar tahun 1535, pelaut Perancis yang mendarat di Amerika Utara mengalami gejala penyakit yang dikenal sebagai *scurvy*, seperti lemas, bibir dan lidah pecah, serta perdarahan. Masyarakat adat memberi mereka jus dari daun pohon spruce, yang berhasil mengatasi penyakit tersebut. Meskipun masyarakat tersebut tidak mengetahui konsep modern mengenai gizi, mereka menggunakan sumber alami yang kaya akan vitamin C untuk menyembuhkan pelaut (Kumar et al., 2021).

Pada abad ke-18, khususnya tahun 1753, James Lind, seorang dokter angkatan laut Inggris, melakukan penelitian terkontrol pertama di dunia mengenai *scurvy*. Dia menemukan bahwa konsumsi jeruk dan lemon yang kaya vitamin C dapat mencegah dan menyembuhkan penyakit ini. Penelitian ini mengarah pada kebijakan

maritim Inggris yang mengharuskan penyediaan jeruk atau lemon untuk pelaut sebagai bagian dari makanan sehari-hari selama pelayaran. Sekitar dua abad kemudian, penemuan ini disahkan oleh ilmu kedokteran modern, yang membuktikan bahwa *scurvy* terjadi akibat defisiensi vitamin C (Hughes et al., 2020).

2. Era Gizi Makro

Era Gizi Makro adalah periode yang menandai lahirnya ilmu gizi modern, dengan penekanan pada penelitian kimia dan biokimia yang mendalam mengenai komponen makanan yang memberikan energi, seperti karbohidrat, protein, dan lemak.

- a. Pada akhir abad ke-18, sekitar tahun 1785, ilmuwan Prancis Antoine Lavoisier menemukan bahwa dalam tubuh manusia terjadi proses metabolisme yang melibatkan oksigen dari udara untuk menghasilkan energi, karbon dioksida, dan air. Penemuan ini membuka jalan bagi pemahaman tentang peran zat gizi dalam produksi energi tubuh (Joubert & Labuschagne, 2018).
- b. Justus Liebig, seorang ahli kimia Jerman pada abad ke-19, mengidentifikasi dan mempelajari lebih lanjut tentang komponen utama dalam pangan, seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Penemuannya membantu dalam pengembangan ilmu gizi dengan menghubungkan komponen-komponen tersebut dengan kebutuhan energi tubuh dan pertumbuhan (Stryer, 2019).
- c. Pada akhir abad ke-19 dan awal abad ke-20, Wilbur O. Atwater, seorang ilmuwan Amerika, melakukan penelitian yang penting dalam menyusun kebutuhan harian untuk zat gizi makro bagi penduduk Amerika Serikat. Penelitiannya menghasilkan panduan yang lebih sistematis mengenai konsumsi pangan, yang termasuk anjuran makan makanan yang beragam untuk memenuhi kebutuhan gizi (Atwater, 2020).

Pada akhir era gizi makro, penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa bahan pangan tidak hanya mengandung karbohidrat, protein, dan lemak, tetapi juga zat gizi lain yang krusial untuk kesehatan. Salah satu penemuan penting adalah bahwa hati sapi dan minyak hati ikan dapat menyembuhkan rabun senja, yang kemudian terbukti terkait dengan keberadaan vitamin A dalam makanan tersebut. Penemuan ini membuka jalan bagi pemahaman lebih mendalam mengenai peran vitamin dalam kesehatan manusia (Muller et al., 2021).

3. Era Gizi Mikro

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan, penelitian modern seperti yang dilakukan oleh WHO dan lembaga-lembaga kesehatan global lainnya, kini lebih mengarah pada pengaruh pola makan terhadap prevalensi penyakit tidak menular, seperti obesitas, diabetes, dan penyakit jantung, yang juga mempengaruhi kualitas hidup dan harapan hidup masyarakat secara keseluruhan (World Health Organization, 2021).

Pada perkembangan selanjutnya, pemahaman tentang vitamin dan mineral terus mengalami kemajuan, dengan penekanan pada pengaruh mikronutrien terhadap pencegahan penyakit dan pemeliharaan kesehatan optimal. Sebagai contoh, penemuan berbagai vitamin esensial dan mineral penting bagi tubuh manusia telah memberikan kontribusi besar dalam bidang pencegahan kekurangan gizi dan gangguan metabolik. Pada dekade terakhir, penelitian mengenai gizi dan vitamin telah berkembang melibatkan kajian yang lebih luas terkait dengan nutrigenomik, yang mengeksplorasi bagaimana makanan dan gizi memengaruhi ekspresi gen dan kesehatan individu dalam jangka panjang (Shulman et al., 2018).

Pada tahun 1917, David Marine melakukan uji klinis pertama mengenai suplementasi yodium pada anak-anak di Ohio, yang menunjukkan bahwa penggunaan suplemen

yodium sangat efektif dan aman untuk mencegah kekurangan yodium di daerah endemik. Penelitian ini menjadi dasar bagi kebijakan pemberian yodium yang lebih luas untuk mengatasi masalah kekurangan yodium di berbagai negara (Zimmermann & Bozo, 2000). Seiring dengan berkembangnya teknologi analisis mineral, penemuan berbagai mineral penting seperti tembaga, magnesium, fluorin, dan seng mulai ditemukan pada tahun 1929, yang memperluas pemahaman kita tentang peran penting mineral dalam kesehatan manusia.

Selanjutnya, pada tahun 1945, terjadi kemajuan signifikan dalam sintesis vitamin, dengan penemuan sintesis vitamin B9 (asam folat), yang pertama kali dapat diproduksi secara kimiawi. Hal ini membuka peluang baru dalam pengobatan dan pencegahan berbagai gangguan kesehatan akibat kekurangan vitamin (Sims et al., 2020).

Pada saat ini, pemahaman kita tentang mineral dan vitamin tidak hanya berfokus pada pencegahan penyakit defisiensi, tetapi juga melibatkan penelitian mendalam terkait hubungan antara mikronutrien dan berbagai penyakit kronis, serta pengaruhnya terhadap penuaan dan kesehatan jangka panjang. Penelitian modern juga mengkaji bagaimana peran nutrisi dalam modulasi ekspresi gen dan perbaikan metabolisme melalui pendekatan nutrigenomik (Ferguson et al., 2017).

4. Era Gizi Seluler dan Molekuler

Seiring berjalannya waktu, penelitian mutakhir mengenai gizi seluler semakin berkembang, terutama terkait dengan nutrisi yang mempengaruhi regulasi genetik, metabolisme energi, dan peran mikronutrien dalam fungsi sel. Misalnya, temuan tentang bagaimana vitamin dan mineral tertentu memodulasi aktivitas mitokondria untuk meningkatkan efisiensi energi dan mencegah disfungsi seluler, serta pemahaman tentang peran sel dalam inflamasi dan respons terhadap stres oksidatif. Teknologi seperti genomik dan proteomik kini

memungkinkan kita untuk mempelajari interaksi antara nutrisi dan ekspresi gen secara lebih mendalam (Finkel et al., 2015).

Hakikatnya, kesehatan tubuh manusia sangat bergantung pada kesehatan sel-sel tubuh, yang dapat terganggu baik oleh infeksi patogen, kekurangan zat gizi, atau ketidakseimbangan dalam asupan gizi. Setiap sel tubuh, yang berjumlah miliaran, membutuhkan berbagai zat gizi untuk menjalankan berbagai reaksi biokimia yang mendukung fungsi fisiologis normal. Kekurangan zat gizi kronis dapat mengganggu jalannya proses molekuler dan seluler di dalam sel, yang pada akhirnya dapat menyebabkan disfungsi sel dan berlanjut pada gangguan kesehatan yang lebih luas. Gangguan ini bisa mencakup perubahan metabolisme energi, peradangan kronis, serta kerusakan DNA yang meningkatkan risiko penyakit degeneratif dan gangguan sistem imun (Bender, 2018; Ferrucci et al., 2020).

5. Era Nutrigenetik dan Nutrigenomik

Kajian nutrigenetik dan nutrigenomik telah mengalami perkembangan pesat dalam beberapa tahun terakhir, berkat kemajuan dalam bidang genomik dan teknologi sekuensing genetik. Era ini menyaksikan terobosan besar dalam pemahaman hubungan antara genetik, diet, dan kesehatan, yang membuka jalan bagi pendekatan personalisasi dalam pencegahan dan pengobatan penyakit melalui pemahaman profil genetik individu. Kemajuan teknologi seperti pengurutan genom lengkap (whole-genome sequencing) telah memungkinkan ilmuwan untuk mempelajari bagaimana variasi genetik mempengaruhi metabolisme gizi dan respons tubuh terhadap berbagai jenis makanan (Corella et al., 2020).

Pemetaan genetik telah mengubah cara pandang ilmuwan terhadap status gizi dan membuka potensi baru dalam bidang pencegahan penyakit dan terapi berbasis gizi. Pada masa ini, aplikasi rekayasa genetik dan

biofortifikasi pangan untuk meningkatkan kandungan gizi seperti vitamin A, zat besi, dan seng dalam tanaman pangan menjadi salah satu upaya penting dalam mengatasi kekurangan gizi pada populasi global. Nutrigenomik dan nutrigenetik kini menjadi fokus dalam mengembangkan diet berbasis profil genetik individu, yang dapat memberikan pendekatan yang lebih tepat untuk mencegah atau mengobati penyakit tertentu. Sebagai contoh, penelitian mengenai bagaimana genetik seseorang dapat mempengaruhi respons terhadap diet, termasuk penelitian terapi leptin yang dilakukan oleh Murphy et al., pada 1977 dan Farooqi et al., pada 2004 yang berfokus pada pengaruh modifikasi gen leptin terhadap obesitas, membuka wawasan tentang potensi terapi berbasis gizi yang dipersonalisasi (Ghosh et al., 2019).

Dengan kemajuan teknologi omik (seperti proteomik, metabolomik, dan genomik), bidang ini memberikan gambaran yang lebih mendalam tentang interaksi antara genetik dan lingkungan, khususnya makanan, yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu. Hal ini menandakan masa depan di mana pendekatan precision nutrition atau nutrisi presisi, yaitu diet yang disesuaikan dengan informasi genetik individu, bisa menjadi standar dalam pengelolaan kesehatan.

6. Era Gizi Holistik

Pada era ini, pendekatan modern dalam mencapai gizi sehat dan seimbang semakin berkembang, dengan penekanan pada pengintegrasian berbagai faktor yang memengaruhi status gizi seseorang. Masalah gizi tidak lagi dianggap hanya disebabkan oleh faktor makanan semata, tetapi juga oleh faktor sosial, ekonomi, budaya, lingkungan, dan bahkan kebijakan publik, yang semuanya harus dipertimbangkan dalam strategi perbaikan gizi. Oleh karena itu, penanganan masalah gizi kini membutuhkan pendekatan multisektoral, di mana

berbagai sektor, seperti kesehatan, pendidikan, pertanian, lingkungan, dan ekonomi, bekerja sama untuk mempercepat perbaikan gizi secara lebih efektif.

Beberapa perkembangan penting di era ini mencakup:

- a. Pendekatan Multisektoral dalam Perbaikan Gizi: Pada tahun 2020, World Health Organization (WHO) meluncurkan Global Action Plan for Healthy Diets yang mempromosikan pendekatan lintas sektor untuk meningkatkan pola makan sehat di seluruh dunia. Ini mencakup kerjasama antara sektor-sektor terkait untuk mengatasi masalah gizi, mulai dari kebijakan pangan hingga promosi aktivitas fisik dan pendidikan kesehatan masyarakat.
- b. **Scale Up Nutrition (SUN) Movement: Program Scale Up Nutrition (SUN)** yang dimulai pada tahun 2010, terus berkembang sebagai inisiatif internasional untuk mendorong kerjasama multisektoral dalam perbaikan gizi, khususnya di negara-negara dengan tingkat malnutrisi tinggi. Pada tahun 2020, SUN Movement mengembangkan pendekatan berbasis bukti dalam memerangi malnutrisi yang melibatkan sektor kesehatan, pertanian, dan pendidikan. Kerjasama ini bertujuan untuk menciptakan ketahanan pangan yang lebih berkelanjutan serta memperbaiki pola makan masyarakat global.
- c. **Pengaruh Sektor Pertanian dalam Gizi:** Dalam konferensi internasional pada tahun 2021, **FAO dan WHO** menekankan pentingnya sektor pertanian dalam mendukung gizi global. Salah satu fokus utama adalah pengembangan *biofortifikasi* atau penguatan kandungan mikronutrien dalam tanaman pangan, yang dapat membantu mengatasi kekurangan gizi mikro, seperti vitamin A, seng, dan zat besi, terutama di negara berkembang.
- d. Pemanfaatan Teknologi dalam Monitoring Gizi: Teknologi digital semakin banyak digunakan untuk memantau status gizi secara lebih cepat dan akurat. Platform digital seperti aplikasi kesehatan dan analisis

big data kini digunakan untuk mengidentifikasi tren kesehatan masyarakat, mengoptimalkan intervensi gizi, serta meningkatkan kesadaran tentang gizi sehat di tingkat individu dan populasi.

- e. Pendekatan Holistik untuk Kesehatan Gizi Individu: Salah satu inovasi besar dalam dunia gizi adalah perkembangan konsep gizi personalisasi. Pendekatan ini mencakup pemahaman lebih dalam mengenai pengaruh faktor genetik, gaya hidup, aktivitas fisik, serta kebiasaan makan individu dalam menentukan solusi kesehatan yang lebih tepat sasaran. Nutrisi personalisasi, yang didasarkan pada data genomik dan biometrik, memungkinkan pembuatan diet yang disesuaikan dengan kebutuhan unik tiap individu, yang dapat meningkatkan kualitas hidup dan mengurangi risiko penyakit kronis, seperti diabetes dan obesitas.
- f. Pendidikan dan Kebijakan Berbasis Bukti: Pada tahun 2019, World Bank memublikasikan laporan tentang pentingnya pendekatan berbasis bukti dalam kebijakan gizi. Laporan ini menekankan bagaimana data ilmiah dapat digunakan untuk merancang kebijakan yang lebih efektif dalam memperbaiki status gizi global. Selain itu, pentingnya pendidikan dan kolaborasi lintas disiplin, termasuk ilmu gizi, pertanian, dan kebijakan publik, semakin diakui dalam pembuatan kebijakan yang menyeluruh.

CONTOH SOAL

1. Apa dampak dari perbaikan status gizi dan kesehatan terhadap suatu bangsa?
 - a. Meningkatkan angka kematian
 - b. Menurunkan kemampuan teknologi
 - c. Membantu masyarakat hidup lebih lama, lebih aktif, dan lebih produktif**
 - d. Meningkatkan angka kesakitan
 - e. Mengurangi kapasitas kerja individu
2. Menurut pemahaman modern, ilmu gizi tidak hanya mempelajari makanan, tetapi juga:
 - a. Proses metabolisme dalam tubuh manusia dan interaksinya dengan faktor genetik dan mikrobiota usus**
 - b. Cara diet yang dapat menurunkan berat badan
 - c. Pengaruh makanan terhadap budaya Masyarakat
 - d. Efek samping makanan terhadap kesehatan jangka Panjang
 - e. Bagaimana makanan dapat mempengaruhi penurunan produksi tenaga kerja
3. Manakah dari berikut ini yang tidak termasuk dalam aspek yang diperhatikan dalam ilmu gizi menurut pandangan modern?
 - a. Interaksi antara makanan dengan tubuh manusia
 - b. Peran makanan dalam pertumbuhan fisik dan perkembangan mental
 - c. Studi hanya pada penyakit infeksi**
 - d. Pengaruh genetik terhadap cara tubuh merespons makanan
 - e. Pentingnya pola makan yang sehat untuk pencegahan penyakit tidak menular
4. Nutrigenomik adalah cabang ilmu gizi yang mempelajari:
 - a. Bagaimana gen tubuh manusia mempengaruhi pola makan
 - b. Interaksi antara makanan dan faktor genetik, serta bagaimana diet dapat mempengaruhi ekspresi genetic**
 - c. Proses metabolisme karbohidrat dalam tubuh
 - d. Dampak sosial dari pola makan Masyarakat

- e. Penyakit yang disebabkan oleh pola makan yang buruk
5. Apa yang dimaksud dengan "zat gizi" dalam ilmu gizi?
 - a. Proses pengolahan makanan untuk diubah menjadi energi
 - b. Komponen kimia dalam makanan yang sangat penting untuk mendukung fungsi fisiologis tubuh**
 - c. Makanan yang mengandung lemak dan kalori tinggi
 - d. Zat kimia yang ditemukan di dalam tubuh manusia
 - e. Semua jenis makanan yang dikonsumsi manusia
 6. Ilmu gizi kontemporer mempelajari hubungan antara zat gizi dalam pangan dan kesehatan tubuh dengan fokus pada cara-cara untuk:
 - a. Meningkatkan daya tarik visual makanan
 - b. Mencegah dan mengelola penyakit tidak menular, seperti diabetes, obesitas, dan penyakit jantung**
 - c. Menurunkan harga pangan
 - d. Meningkatkan kecintaan masyarakat terhadap makanan
 - e. Mengurangi konsumsi karbohidrat secara drastis
 7. Menurut pemahaman modern tentang ilmu gizi, gizi dipandang sebagai:
 - a. Hanya konsumsi makanan untuk memenuhi kebutuhan kalori tubuh
 - b. Sebuah interaksi kompleks antara makanan dan tubuh manusia yang berpengaruh terhadap berbagai fungsi tubuh**
 - c. Konsumsi makanan yang fokus pada peningkatan daya tubuh semata
 - d. Sebagai bentuk pola makan yang menghindari makanan berlemak
 - e. Pengaturan konsumsi makanan agar tubuh tidak sakit
 8. Bidang ilmu gizi yang mempelajari interaksi antara diet, gen, dan mikrobiota usus adalah:
 - a. Nutrigenomik**
 - b. Gizi klinik
 - c. Teknologi pangan
 - d. Gizi Masyarakat
 - e. Mikrobiologi kesehatan

9. Apa peran penting zat gizi yang terkandung dalam makanan?
- Memenuhi rasa lapar semata
 - Menjaga keseimbangan fisiologis tubuh dan mendukung kinerja sistem metabolisme**
 - Mengatur waktu tidur yang lebih lama
 - Mengurangi konsumsi makanan berkarbohidrat
 - Meningkatkan rasa kenyang tanpa memperhatikan komposisi gizi
10. Penelitian terkini dalam bidang nutrigenomik menunjukkan bahwa:
- Hanya karbohidrat yang mempengaruhi ekspresi genetic
 - Makanan tertentu dapat memodifikasi ekspresi genetik yang berhubungan dengan metabolisme dan ketahanan tubuh terhadap penyakit**
 - Hanya pola makan rendah kalori yang dapat mengubah ekspresi genetic
 - Penyakit tidak menular disebabkan oleh pengaruh genetik semata
 - Makanan hanya mempengaruhi metabolisme tubuh secara langsung tanpa perubahan pada ekspresi genetic

DAFTAR PUSTAKA

- World Health Organization (WHO). (2023). *Nutrition and Health: Global Priorities*. Geneva: World Health Organization.
- Bhutta, Z. A., & Black, R. E. (2022). *Global Nutrition and Sustainable Development*. *Lancet Global Health*, 10(8), 1121-1135.
- Finkelstein, J. A., & Brown, E. (2021). *Advanced Nutritional Science: Molecules to Population*. New York: Springer.
- Smolin, L. A., & Grosvenor, M. B. (2022). *Nutrition: Science and Applications*. 3rd ed. New York: Wiley.
- Lichtenstein, A. H., & Van Horn, L. (2021). *Contemporary Nutrition: Mechanisms and Insights for Health*. New York: McGraw-Hill Education.
- Gibney, M. J. (2021). *The Science and Practice of Nutrition: Bridging Nutrition and Public Health*. 2nd ed. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Finkelstein, J. A., & Brown, E. (2021). *Advanced Nutritional Science: Molecules to Population*. New York: Springer.
- Lichtenstein, A. H., & Van Horn, L. (2021). *Contemporary Nutrition: Mechanisms and Insights for Health*. New York: McGraw-Hill Education.
- Boushey, C. J. (2022). *Nutrition and Genomics: The Role of Diet in Health and Disease*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Semba, R. D. (2023). *Nutrition and Public Health: A Global Perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- Venn, B. (2022). *Nutritional Science and Public Health: An Overview*. Cambridge: Cambridge University Press.
- D'Elia, L., et al. (2023). *Nutrition and Chronic Disease Prevention: From Epidemiology to Policy*. New York: Springer.
- Finkelstein, J. A., & Brown, E. (2021). *Advanced Nutritional Science: Molecules to Population*. New York: Springer.
- Micha, R., Peñalvo, J. L., Cudhea, F., & Imamura, F. (2023). *Global Nutrition and Public Health: Advances and Challenges*. Oxford: Oxford University Press.
- Semba, R. D. (2023). *Nutrition and Public Health: A Global Perspective*. Oxford: Oxford University Press.

- Willett, W. C., & Stampfer, M. J. (2019). *The Practice of Epidemiology: An Introduction to the Field of Public Health*. Oxford University Press.
- Al-Ja'fari, F. (2017). Islamic Teachings on Nutrition: A Comprehensive Guide. *Islamic Medical Journal*, 35(3), 121-130.
- Kumar, S., Gupta, R., & Ahuja, M. (2021). Traditional remedies and their scientific validation in scurvy prevention. *Nutritional Science Review*, 34(2), 102-108.
- Hughes, M., Stone, J., & Russell, D. (2020). Historical Advances in Nutritional Science: From Scurvy to Vitamin C. *Journal of Nutrition and Public Health*, 22(4), 214-223.
- World Health Organization. (2021). Noncommunicable diseases. WHO.
- Shulman, R. J., et al. (2018). Nutrigenomics and its application to health and disease prevention. *Journal of Nutritional Science*, 7, e18.
- Sims, A. R., et al. (2020). The evolution of micronutrient supplementation: Past, present, and future. *Nutrients*, 12(8), 2345.
- Ferguson, L. R., et al. (2017). Nutrigenomics and health: Current state of the art and future possibilities. *Nutrition Reviews*, 75(7), 552-567.
- Finkel, T., et al. (2015). The metabolism of cells and the regulation of energy homeostasis. *Cell Metabolism*, 21(2), 213-229.
- Bender, D. A. (2018). *Nutritional biochemistry of the vitamins*. Cambridge University Press.
- Ferrucci, L., et al. (2020). Nutritional influences on aging and health. *Ageing Research Reviews*, 64, 101-122.
- Corella, D., et al. (2020). Nutrigenomics and the Future of Personalized Nutrition. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 23(3), 148-156.
- Ghosh, S., et al. (2019). Genetic Determinants of Obesity and Response to Leptin Therapy: A Review. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 104(10), 4191-4202.

- World Health Organization (WHO). (2020). Global Action Plan on Healthy Diets and Physical Activity.
- United Nations (PBB). (2020). Scale Up Nutrition (SUN) Movement: Advancing Multisectoral Action to Improve Nutrition.
- Food and Agriculture Organization (FAO) & WHO. (2021). International Conference on Nutrition: New Directions for Global Nutrition Policy.
- World Bank. (2019). Improving Nutrition Through Multisectoral Approaches: Global Insights and Policy Framework.
- Personalized Nutrition: Innovations in Genetics and Metabolomics (2022). Journal of Nutritional Biochemistry.

BIODATA PENULIS



Iis Ismawati, S.ST., M.Tr.Keb lahir di Serang, pada 10 Mei 1995. Menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Respati Indonesia dan Pendidikan Magister Terapan Kebidanan di STIKes Dharma Husada Bandung. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen tetap di Politeknik Kesehatan 'Aisyiyah Banten.

BAB 2

Kandungan dan Fungsi Zat Gizi

Nadhea Alriessyanne Hindarta, S.Gz.,M.Gz.

A. Pendahuluan

Manusia membutuhkan energi yang tersedia melalui makronutrien serta non-energi yang tersedia melalui mikronutrien. Kebutuhan makronutrien oleh tubuh dalam berjumlah gram perharinya, sedangkan mikronutrien mayoritas berjumlah miligram per harinya (Hans, B., *et al*, 2018). Asupan gizi yang adekuat dan seimbang, mengonsumsi berbagai jenis makanan, dan menghindari makanan yang tidak sehat mampu memenuhi fungsi dasar seperti pembentukan energi, pertumbuhan, reproduksi, perkembangan, dan mempertahankan status gizi dan kesehatan dan optimal (Tasgin, E, 2017).

B. Makronutrien

Makronutrien dikelompokkan menjadi tiga jenis yakni karbohidrat, protein, dan lemak. Dua makronutrien dalam makanan berupa karbohidrat dan lemak memiliki fungsi utama sebagai sumber energi, sedangkan makronutrien protein memiliki fungsi dalam pembentukan sel dan jaringan tubuh (Tasgin, E, 2017). Proporsi kebutuhan masing-masing makronutrien yakni karbohidrat 45-65%, protein 10-35%, dan lemak 10-35% dari kebutuhan harian.

Tabel 1. Fungsi dan rekomendasi asupan makronutrien

Jenis	Rekomen dari asupan harian	Konversi energi	Fungsi utama	Sumber
Karbohidrat	45 - 65% kebutuhan harian	4 kkal/gram	Sumber energi utama, terlibat dalam biosintesis asam amino, asam nukleat, kolesterol, dan glikoprotein	Karbohidrat sederhana: gula meja, gula buah, madu, gula susu Karbohidrat kompleks: gandum, kentang, nasi, jagung, dan sumber pati lainnya
Lemak	10 - 35% kebutuhan harian	9 kkal/gram	Sumber energi, mendukung penyerapan vitamin larut lemak (A,D,E,K), esensial untuk organ dan jaringan seperti otak dan retina	Mentega, margarin, berbagai jenis minyak, produk <i>fast foods</i> , produk daging dan olahannya, kacang-kacangan
Protein	10 - 35% kebutuhan harian	4 kkal/gram	Pertumbuhan, perbaikan jaringan, mengkatalis reaksi biokimia, regulasi gen, transport molekul seperti oksigen, mendukung proteksi imun, dan transmisi impuls saraf	Sumber protein hewani seperti susu, daging, ikan, telur; kacang-kacangan; biji-bijian

C. Mikronutrien

Mikronutrien merupakan zat gizi esensial yang tidak bisa diproduksi oleh tubuh sehingga diperoleh melalui diet. Mikronutrien dianggap sebagai kualitas yang tersembunyi di dalam makanan, seperti vitamin C yang terkandung dalam lemon, tiamin pada pistasio, dan kalsium pada susu. Mikronutrien memainkan peranan penting seperti pemeliharaan jaringan, metabolisme, maupun system imun (Arif, L., *et al*, 2024). Bagi periode anak, mikronutrien berkaitan erat dengan pertumbuhan (Savarino, G., *et al*, 2021). Mikronutrien dibedakan menjadi dua kelompok yakni vitamin (vitamin larut air dan vitamin larut lemak) dan mineral (makro mineral dan *trace* mineral). Sebanyak 16 vitamin dan 14 mineral telah teridentifikasi dan terlibat dalam berbagai proses metabolic tubuh. Masing-masing dari vitamin dan mineral memiliki fungsi dan jumlah asupan harian yang direkomendasikan yang berbeda. Spesifik rekomendasi asupan mikronutrien bisa berdasarkan usia, jenis kelami, pertumbuhan, kondisi hamil maupun menyusui.

Tabel 2. Fungsi dan rekomendasi asupan vitamin

Vitamin	Jenis Vitamin	Rekomendasi asupan harian (dewasa)	Fungsi utama	Sumber
Vitamin A	Vitamin larut lemak	600 - 650 RE	Sistem imun, penglihatan, antioksidan, diferensiasi sel, dan kesehatan kulit	Hati, telur, minyak ikan, produk susu, buah dan sayuran berwarna kuning, oren, dan merah seperti wortel, labu kuning, ubi jalar
Thiamin (Vitamin B1)	Vitamin larut air	1.1 - 1.2 mg	Sistem saraf, kesehatan pencernaan, kofaktor pembentukan ATP, pertumbuhan	Telur, hati ayam, gandum utuh, sereal terfortifikasi, kedelai, oat, sayuran

Vitamin	Jenis Vitamin	Rekomendasi asupan harian (dewasa)	Fungsi utama	Sumber
			dan fungsi sel, dibutuhkan dalam sintesis RNA dan DNA	hijau
Riboflavin (Vitamin B2)	Vitamin larut air	1.1 - 1.3 mg	Kulit, penglihatan dan menurunkan kelelahan mata, system saraf, kesehatan pencernaan, pertumbuhan sel, koenzim metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak	Susu, telur, keju, daging, ikan, beras, sereal terfortifikasi, kacang merah, kedelai, jamur, sayuran hijau, brokoli
Niacin (Vitamin B3)	Vitamin larut air	14 - 16 mg	Kulit, system saraf, kesehatan pencernaan, sintesis asam lemak dan kolesterol	Telur, daging, ikan tuna, tepung gandum, susu, sayuran berdaun hijau
Asam Pantotenat (Vitamin B5)	Vitamin larut air	5 mg	Kesehatan pencernaan, membantu dalam konversi karbohidrat menjadi energi, sintesis lemak, kolesterol dan asetilkolin, pembentukan sel darah merah, pembentukan antibodi	Hati ikan, daging, telur, produk susu, yoghurt, hati, ginjal, ikan, ayam, lobster, sayuran hijau, kubis, brokoli, ubi manis, tomat, kedelai, biji bunga matahari, alpukat, kacang-kacangan
Piridoksin (Vitamin B6)	Vitamin larut air	1.3 - 1.5 mg	Metabolisme karbohidrat, asam lemak, dan	Unggas, ikan, lobster, kepiting,

Vitamin	Jenis Vitamin	Rekomendasi asupan harian (dewasa)	Fungsi utama	Sumber
			asam amino, meriliskan glukosa dari glikogen, sintesis hemoglobin, penyerapan B12, mendukung system imun dan kesehatan otak	kentang, pisang, pisang, brokoli, kentang, paprika merah dan hijau
Biotin (Vitamin B17)	Vitamin larut air	30 mcg	Metabolisme lemak dan sintesis asam askorbat, menjaga Kesehatan kulit dan mencegah kebutakan, transkripsi reseptor insulin, sintesis dan pemecahan asam lemak	Daging, telur, ikan, susu dan produk olahannya, kedelai, beras merah, biji bunga matahari, kurma, brokoli, bunga kol, ubi manis, jamur
Folat (Vitamin B9)	Vitamin larut air	400 mcg	Produksi sel darah merah, pertumbuhan dan spesialisasi sel system saraf, melindungi tubuh dengan melawan parasit usus dan keracunan makanan, menjaga kesehatan kulit, membantu sintesis DNA an RNA, menkonversi homosistein ke metionin, terlibat dalam sintesis neurotransmitter	Ikan, hati, Makanan terfortifikasi, biji-bijian, kacang-kacangan, sayuran daun hijau seperti bayam, selada,
Vitamin	Vitamin	4 mcg	Produksi sel	Daging,

Vitamin	Jenis Vitamin	Rekomendasi asupan harian (dewasa)	Fungsi utama	Sumber
B12	larut air		darah merah, produksi energi dari lemak dan protein, menjaga kesehatan system saraf dan konsentrasi, sintesis metionin, kofaktor enzim yang berkaitan dengan metabolisme lemak dan karbohidrat	ikan, susu, sereal terfortifikasi
Vitamin C	Vitamin larut air	75 - 90 mg	Sistem imun, antioksidan, penyembuhan luka, sintesis kolagen, penyerapan besi,	Jeruk, paprika, stroberi, papaya, tomat, nanas, asparagus
Vitamin D	Vitamin larut lemak	15 mcg/ 600 IU	Otot, kesehatan tulang dan gigi, menjaga homeostasis dari serum kalsium dan serum fosfor, meningkatkan penyerapan kalsium, memodulasi pertumbuhan sel	Cahaya matahari (dalam jumlah sedikit dari minyak ikan, telur, makanan terfortifikasi)
Vitamin E	Vitamin larut lemak	15 mcg	Anti-inflamasi pada kulit, kesehatan mata dan system imun, antioksidan, meningkatkan fungsi vitamin A,	Kacang-kacangan, minyak nabati seperti minyak bunga matahari, hati, kuning telur, ikan
Vitamin K	Vitamin larut lemak	55 - 65 mcg	Koagulasi darah, penyembuhan luka,	Minyak nabati, biji-bijian,

Vitamin	Jenis Vitamin	Rekomendasi asupan harian (dewasa)	Fungsi utama	Sumber
			optimalisasi metabolisme dan mineralisasi tulang, terlibat dalam proliferasi sel dan regulasi pert	brokoli, asparagus, sayuran berdaun hijau seperti kale,

(Chiplonkar, S.A, 2022b; Gush, L., et al, 2021)

Tabel 3. Fungsi dan rekomendasi asupan mineral

Vitamin	Jenis Mineral	Rekomendasi asupan harian (dewasa)	Fungsi utama	Sumber
Kalsium (Ca)	Makro mineral	1000 - 1200 mg	Kesehatan tulang, otot dan gigi, koagulasi darah, regulasi tekanan darah dan transmisi impuls saraf	Produk susu, ikan dengan tulang, salmon, sayuran berdaun hijau, kacang-kacangan, makanan terfortifikasi
Fosfor (P)	Makro mineral	700 mg	Kesehatan tulang dan gigi, metabolisme energi, konsentrasi otot, regulasi transkripsi gen, menjaga normalitas pH cairan ekstraseluler dan penyimpanan energi intraseluler	Daging merah, susu, ikan, unggas, keju, kacang-kacangan, beras merah, oats
Magnesium (Mg)	Makro mineral	340 - 360 mg	Metabolisme energi, kesehatan tulang dan gigi, regulasi	Sayuran berdaun hijau, kacang-kacangan,

Vitamin	Jenis Mineral	Rekomendasi asupan harian (dewasa)	Fungsi utama	Sumber
			sintesis protein, produksi kolesterol dan level glukosa darah, sintesis DNA, RNA, dan glutathion antioksidan	beras merah, ikan, daging, susu, keju, pisang, biji bunga matahari, kokoa, dan buah kering
Klor (Cl)	Makro mineral	2250 - 2100 mg	Regulasi tekanan osmotik dan keseimbangan cairan, produksi asam hidroklori lambung, menjaga keseimbangan asam basa, mengontrol tekanan darah	Garam, kecap, <i>processed foods</i>
Potassium (K)	Makro mineral	4700 mg	Keseimbangan asam basa, optimalisasi keseimbangan cairan tubuh, menjaga keseimbangan tekanan darah, regulasi proses pencernaan dan vasoaktif	Daging, susu, ikan, kacang-kacangan, sayuran, kembang kol, alpukat, bananan, kurma kering, kismis, kentang, tomat, air kelapa, biji kopi
Sodium (Na)	Makro mineral	1400 - 1500 mg	Menjaga keseimbangan cairan tubuh dan mineral, menjaga keseimbangan asam basa, regulasi membran, ion	Buah, sayuran, gandum utuh, kacang-kacangan, daging, produk susu dan

Vitamin	Jenis Mineral	Rekomendasi asupan harian (dewasa)	Fungsi utama	Sumber
			penting pada plasma darah, cairan interstitial, dan cairan transeuler	olahannya, garam, kecap, kerrang, keju, paprika, dan <i>processed foods</i>
Kromium (Cr)	<i>Trace mineral</i>	24 - 36 mcg	Memfasilitasi fungsi insulin, metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, regulasi level kolesterol dan lemak darah	Daging, telur, keju, kerrang, gandum utuh, brokoli, lentils
Tembaga (Cu)	<i>Trace mineral</i>	900 mcg	Produksi sel darah, system imun dan kesehatan tulang, perkembangan otak, regulasi produksi energi seluler, regulasi ekspresi gen dan perkembangan otak, melawan kerusakan oksidatif, pembentukan kolagen	Kerang, hati oysters, kepiting, kacang-kacangan, sereal, bujubijian, tanaman laut seperti alga
Iodine (I)	<i>Trace mineral</i>	150 mcg	Sintesis hormon tiroid	<i>Seafood</i> seperti cod, makarel, susu, telur, unggas, rumput laut, buah, garam teriodinasi
Besi (Fe)	<i>Trace mineral</i>	9 - 18 mg	Produksi sel darah merah, system imun,	Daging merah, hati, oysters,

Vitamin	Jenis Mineral	Rekomendasi asupan harian (dewasa)	Fungsi utama	Sumber
			perbaikan dan replikasi DNA	unggas, brokoli, kale, buah kering, makanan terfortifikasi
Mangan (Mn)	<i>Trace mineral</i>	1.8 - 2.3 mg	Antioksidan, pertumbuhan tulang, produksi hormon seks, esensial system imun, metabolisme asam amino, kolesterol, dan karbohidrat, koagulasi darah	Teh, kacang-kacangan, sereal, sayuran hijau, oysters, nanas, alpukat, lada hitam
Molybdenum (Mo)	<i>Trace mineral</i>	2 mg	Antioksidan, metabolisme obat dan <i>toxin</i> , metabolisme purin, pirimidin, teridin, aldehyd	Hati, ikan, kacang-kacangan, asparagus
Selenium (Se)	<i>Trace mineral</i>	24 - 30 mcg	System imun, mencegah kerusakan sel, antioksidan, membantu sintesis dan stimulasi DNA, meningkatkan kematangan sperma	Jamur, brokoli, sarden, tuna, daging, telur, seafoods, gandum utuh, sayuran berdaun, kacang-kacangan
Seng (Zn)	<i>Trace mineral</i>	8 - 11 mg	Pembentukan sel baru, metabolisme energi, reproduksi sel, pertumbuhan, dan perkembangan	Oyster, daging, telur, oysters, gandum utuh, kedelai, kacang-

Vitamin	Jenis Mineral	Rekomendasi asupan harian (dewasa)	Fungsi utama	Sumber
			seksual, menjaga dari penyakit infeksi seperti diare, pneumonia, antioksidan, fertilitas, system hormonal primer	kacangan, biji-bijian

(Chiplonkar, S.A, 2022b; Gush, L., *et al*, 2021)

Mikronutrien cenderung rentan hilang pada bahan makanan baik selama proses penyimpanan, persiapan, maupun pengolahan. Terdapat beberapa tips untuk meminimalisir kehilangan kandungan mikronutrien antara lain :

- a. Menggunakan sedikit air dan jangan membiarkan bahan makanan terkena panas terlalu lama saat memasak. Jangan buang air bekas rebusan sayuran untuk menjaga kandungan vitaminnya.
- b. Menghindari memasak dengan panci terbuka sehingga membantu menjaga kandungan mikronutrien dalam makanan
- c. Menyimpan sayuran dalam bentuk utuh direkomendasikan dibandingkan dalam wujud sudah terpotong
- d. Menjaga sayuran berdaun hijau dan sayuran dari Cahaya matahari untuk meminimalisir kehilangan β -karoten dan riboflavin
- e. Upaya terbaik dalam memasak makanan kaya kandungan tiamin yakni menggunakan microwave atau dengan dikukus
- f. Merebus pasta atau mi gandum utuh menggunakan air dengan jumlah air yang sedikit. Hindari membuang air yang berlebih

CONTOH SOAL

1. Vitamin yang penyerapannya dibantu oleh lemak yakni....
 - a. **Vitamin A**
 - b. Vitamin B1
 - c. Vitamin B2
 - d. Vitamin B3
 - e. Asam folat
2. Berikut ini merupakan mineral yang termasuk dalam kategori makro mineral yakni....
 - a. Besi
 - b. Seng
 - c. **Natrium**
 - d. Tembaga
 - e. Selenium
3. Mikronutrien yang terlibat dalam sintesis hormon tiroid adalah....
 - a. Besi
 - b. Seng
 - c. **Iodine**
 - d. Selenium
 - e. Potasium
4. Zat gizi yang digunakan sebagai sumber energi pertama yang digunakan oleh tubuh yakni
 - a. **Karbohidrat**
 - b. Lemak
 - c. Protein
 - d. Natrium
 - e. Potasium
5. Berikut ini merupakan rekomendasi untuk meminimalisir kehilangan kandungan mikronutrien yakni....
 - a. Menggunakan sedikit air dan jangan membiarkan bahan makanan terkena panas terlalu lama saat memasak.
 - b. Menghindari memasak dengan panci terbuka sehingga membantu menjaga kandungan mikronutrien dalam makanan
 - c. Menyimpan sayuran dalam bentuk utuh direkomendasikan dibandingkan dalam wujud sudah terpotong
 - d. A dan B benar
 - e. **A, B, dan C benar**

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, L., Hamza, M., Iqbal, E., Kaleem, Z (2024). Role of Micronutrients (Vitamins & Minerals). *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Arts*, 3(1), 333-337.
- Chiplonkar, S.A (2022a). Macro and Mincronutrients: An Overview dalam buku *Micronutrients: The Key to Good Health*. 1st ed. Singapore : Bentham Science Publishers Pte. Ltd.
- Chiplonkar, S.A (2022b). Insight of Micronutrients dalam buku *Micronutrients: The Key to Good Health*. 1st ed. Singapore : Bentham Science Publishers Pte. Ltd.
- Gropper, S.S., Smith, J.L., Carr, T.P (2018). *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. 7th ed. United States of America : Cengage Learning.
- Gush, L., Shah, S., Gilani, F (2021). Macronutrients and Micronutrients dalam buku *A Prescription for Healthy Living A Guide to Lifestyle Medicine*. 1st ed. United Kingdom : Academic Press Elsevier.
- Hans, B., Jana, T (2018). Micronutrients in The Life Cycle: Requirements and Sufficient Supply. *NFS Journal*, 11, 1-11.
- Tasgin, E (2017). Macronutrients and Micronutrients in Nutrition. *International Journal of Innovative Research and Reviews*, 1(1), 10-15.
- Savarino, G., Corsello, A., Corsello, G (2021). Macronutrient Balance and Micronutrient Amounts Through Growth and Development. *Italian Journal of Pediatrics*, 47(109), 1-14.

BIODATA PENULIS



Nadhea Alriessyanne Hindarta, S.Gz., M.Gz., lulus Sarjana di Prodi S1 Gizi Universitas Diponegoro tahun 2018 serta lulus Magister di Prodi S2 Ilmu Gizi Institut Pertanian Bogor tahun 2021. Penulis menjadi dosen sejak 2022 dan saat ini aktif menjadi tenaga pengajar di Prodi S1 Gizi Universitas Diponegoro sejak 2024. Penulis berpengalaman dalam mengampu beberapa mata kuliah yang berkaitan dengan gizi klinis seperti *dietetic, weight management, nutrition care process*, dan *enteral parenteral nutrition*; serta gizi masyarakat seperti gizi daur kehidupan. Penulis aktif dalam penelitian yang berkaitan dengan *double burden malnutrition* serta *micronutrients and health*. Beberapa penelitian yang telah terpublikasi berkaitan dengan topik tersebut antara lain “The Impact of WIFA Program on Haemoglobin Concentration of Stunted and Non-Stunted Female Students and Factor Affecting Haemoglobin Concentration in Cianjur Regency, West Java Province, Indonesia” serta “Serum Copper Levels in Adolescents 17-19 Years Old Based on Stunted and Obese Status”.

BAB 3

Metabolisme Zat Gizi

Ruqayah Junus, SKM, M. Gizi

A. Pendahuluan

Setiap organisme hidup mulai dari makhluk hidup bersel satu yang sangat sederhana, seperti bakteri, protozoa, fungsi, tumbuhan, hewan sampai pada manusia makhluk yang susunan tubuhnya sangat kompleks mengalami proses metabolisme. Dengan proses metabolisme makhluk hidup dapat mengubah dan memakai senyawa kimia dari sekitarnya untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya (Nurhayani, M 2023).

Semua organisme hidup mentransformasi energi yang diambil dari sekelilingnya. Energi ini dibutuhkan untuk sintesis makromolekul yang akan digunakan untuk pertumbuhan dan diferensiasi organisme tersebut. Transformasi ini dicapai melalui reaksi sejumlah besar enzim yang mengkatalisis jaringan kompleks kumpulan reaksi kimia yang dikenal sebagai metabolisme (Yeni, S dan Eva, Y, 2018).

B. Metabolisme Zat Gizi

1. Pengertian Metabolisme.

Metabolisme merupakan salah satu ciri makhluk hidup dan merupakan hal penting untuk keberlangsungan makhluk hidup. Metabolisme berasal dari bahasa Yunani yaitu dari kata *metabole* yang berarti "perubahan" yang digunakan untuk menunjukkan semua transformasi kimia dan tenaga yang timbul di dalam tubuh. Metabolisme merupakan transformasi kimia yang terjadi dalam sel atau organisme melalui reaksi yang

dikatalisis oleh enzim. Metabolisme merupakan proses kompleks dimana terjadi perubahan makanan menjadi energi melalui suatu proses kimia berupa proses pembentukan dan penguraian zat di dalam tubuh. Metabolisme bertujuan untuk menghasilkan energi yang berguna bagi kelangsungan hidup, baik tingkat seluler (pembelahan sel, transpor molekul ke luar dan ke dalam sel) maupun tingkat individu (berjalan, berlari, dan sebagainya) (Dewi, A.P, 2024).

Metabolisme merupakan reaksi dalam sel yang dikatalisis oleh enzim-enzim. Lebih jauh, metabolisme bukanlah suatu proses acak melainkan sangat terintegrasi dan terkoordinasi. Mempunyai tujuan dan mencakup berbagai kerjasama banyak sistem multi enzim (Wahjuni, S 2013). Metabolisme adalah proses biokimiawi pembentukan molekul kompleks atau penguraiannya menjadi molekul sederhana di dalam sel makhluk hidup (Sukaryawan, M dan Sari, D.K 2023).

Metabolisme dapat dibedakan menjadi 2 macam proses yaitu anabolisme (penyusunan) dan katabolisme (penguraian). Anabolisme adalah sintesis makromolekul seperti protein, polisakarida, lipid, dan asam nukleat dari molekul kecil atau sederhana. Sedangkan katabolisme adalah proses penguraian makromolekul menjadi molekul sederhana. Proses anabolisme dapat berlangsung di dalam sel makhluk hidup dengan menggunakan energi dalam bentuk adenosin triposfat (ATP), sedangkan proses katabolisme yang terjadi di dalam sel makhluk hidup menghasilkan energi. Seluruh proses metabolisme di dalam sel merupakan reaksi enzimatik hidup (Sukaryawan, M dan Sari, D.K 2023).

Anabolisme dibedakan dari katabolisme dalam beberapa hal: anabolisme merupakan proses sintesis molekul kimia kecil menjadi molekul yang lebih besar, sedangkan katabolisme adalah sebaliknya, yaitu proses penguraian molekul besar menjadi molekul kecil;

anabolisme adalah proses yang membutuhkan energi sedangkan katabolisme melepaskan energi; anabolisme merupakan reaksi reduksi, sedangkan katabolisme adalah reaksi oksidasi; seringkali hasil akhir anabolisme merupakan senyawa pemula untuk proses katabolisme (Yeni, S dan Eva, Y, 2018).

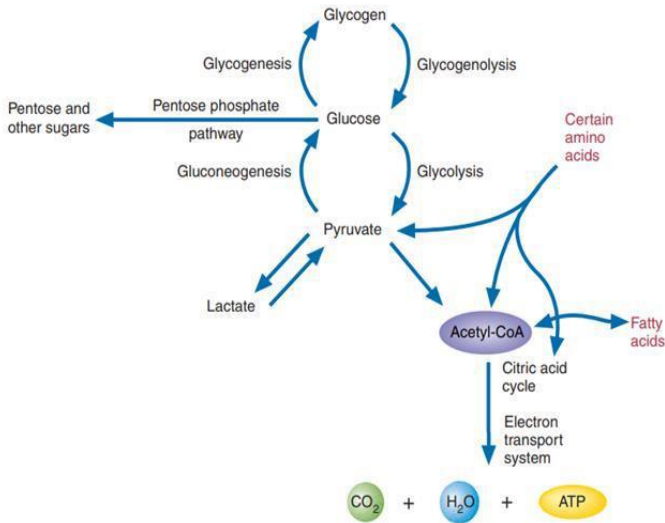
Proses metabolisme mulai dari pencernaan hingga penyerapan (absorbs).

2. Metabolisme Zat Gizi Makro

Sumber pangan merupakan unsur dominan penghasil energi dalam tubuh manusia yang tersimpan dalam bentuk protein, karbohidrat, hingga lemak/trigliserida (Wali, *et al* 2021).

a. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi untuk aktivitas sel secara biologis melalui proses glikolisis. Proses glikolisis dimulai dari perubahan molekul glukosa menjadi molekul piruvat (Park,*et al* 2018). Selain itu, glukosa juga dapat disintesis dari prekursor nonkarbohidrat melalui reaksi yang disebut glukoneogenesis. Selanjutnya melalui jalur pentosa fosfat memungkinkan sel untuk mengubah glukosa-6- fosfat, turunan glukosa, menjadi ribosa5-fosfat (gula yang digunakan untuk mensintesis nukleotida dan asam nukleat) dan jenis monosakarida lainnya. Adapun gambaran jalur utama proses metabolisme karbohidrat pada hewan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Jalur utama metabolisme karbohidrat pada organisme

Secara umum metabolisme karbohidrat berfokus pada penggunaan glukosa sebagai bahan bakar utama dalam aktivitas sel pada organisme. Pada vertebrata, glukosa diangkut ke seluruh tubuh dalam darah. Sedangkan sebagian molekul glukosa yang tidak diperlukan untuk produksi energi segera disimpan sebagai glikogen di hati dan otot. Kebutuhan energi saat aktivitas jaringan misalnya otak, sel darah merah, dan sel otot rangka yang berolahraga sangat bergantung terhadap ketersediaan aliran glukosa. Saat cadangan glukosa tersedia dalam jumlah yang melimpah akan memberikan dampak terhadap stabilitas aktivitas sel organisme, sebaliknya saat cadangan glukosa menurun menyebabkan kehabisan energi untuk digunakan dalam aktivitas sel organisme. Disisi lain glukosa juga dapat digunakan untuk mensintesis asam lemak dan asam amino tertentu.

Jalur metabolisme karbohidrat menunjukkan bahwa tahap awal dimulai dari molekul glukosa yang

dikonversi melalui proses glikogenesis. Ketika glukosa dibutuhkan sebagai sumber energi atau sebagai molekul prekursor dalam proses biosintesis, molekul glikogen akan didegradasi melalui glikogenolisis menjadi glukosa. Selanjutnya glukosa dapat diubah menjadi ribosa-5-fosfat (komponen nukleotida) dan NADPH (zat pereduksi kuat) melalui jalur pentosa fosfat (Chen,*et al* 2019). Perubahan asam piruvat dapat terjadi melalui dua tahap yakni dalam kondisi an-aerob dan aerob. Pada kondisi anaerob asam piruvat akan dirubah menjadi asam laktat dan sebaliknya ketika dalam kondisi aerob asam piruvat lebih lanjut didegradasi dan membentuk asetil-KoA.

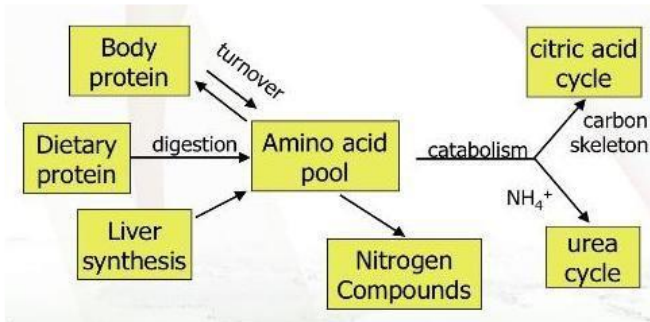
Asetil-KoA atau biasa disebut Koenzim-A Asetil, KoA-asetil (AcetylCoA) merupakan molekul penting yang menyediakan sejumlah atom karbon pada gugus asetil yang dipergunakan dalam siklus asam sitrat untuk dioksidasi guna memperoleh energi dalam bentuk ATP. Selain proses oksidasi yang terjadi pada siklus asam sitrat juga terjadi proses transfer elektron. Transfer elektron tersebut mengalir melintasi rantai elektron hingga terjadi reaksi eksergonik yang dapat digunakan untuk mendorong sintesis ATP. Perhatikan, bahwa metabolisme karbohidrat juga berkaitan erat dengan metabolisme nutrisi lain. Misalnya, asetil-KoA juga dihasilkan dari pemecahan asam lemak dan asam amino tertentu. Ketika asetil-KoA hadir secara berlebihan, maka terdapat jalur yang berbeda yang dapat mengubahnya menjadi asam lemak.

b. Protein

Protein merupakan salah satu makromolekul kompleks yang terdapat pada tubuh organisme yang berperan sebagai reseptor pensinyalan sel, enzim, hormon, saluran ion, oksigen, pengangkut CO₂ pada hemoglobin, pembentuk otot, pengikat jaringan dan

masih terdapat fungsi lainnya. Secara metabolik protein dapat berfungsi sebagai sumber energi dalam bentuk glukosa dan trigliserida. Berdasarkan strukturnya protein terbagi atas 4 struktur utama yakni struktur primer, sekunder, tersier dan kuartener. Struktur-struktur tersebut tersusun atas sejumlah residu asam amino yang membentuk ikatan peptida dan memberikan ciri khusus pada setiap struktur protein. Meskipun tubuh organisme secara internal dapat melakukan sintesis protein dari asam amino, namun perlu diketahui bahwa secara biologis residu asam amino esensial dapat diperoleh dari makanan. Sintesis asam amino sangat penting bagi tubuh manusia. Setelah disintesis atau dicerna, asam amino digunakan sebagai salah satu sumber penyusun makromolekul protein dalam tubuh. Tidak hanya untuk protein tetapi juga untuk beberapa molekul biologis penting lainnya seperti asam nukleat (purin dan pirimidin), hormon, neurotransmitter, antioksidan, dan berbagai molekul pemberi sinyal.

Jalur metabolik utama dari asam-asam amino terdiri atas pertama, produksi asam amino dari pembongkaran protein tubuh, digesti protein diet serta sintesis asam amino di hati. Kedua, pengambilan nitrogen dari asam amino. Sedangkan ketiga adalah katabolisme asam amino menjadi energi melalui siklus asam serta siklus urea sebagai proses pengolahan hasil sampingan pemecahan asam amino. Keempat adalah sintesis protein dari asam-asam amino.



Gambar 2. Jalur-jalur metabolik utama asam amino

Salah satu contoh proses katabolisme protein ialah ketika makanan (sumber protein) terdistribusi dilambung dan terjadi reaksi secara enzimatik (enzim pepsin dan asam klorida (HCl; 0,5 persen) yang akan menghasilkan pH lambung berkisar antara pH 1,5-3,5 (kondisi asam) (Henggu dan Nurdiansyah, 2021). Kondisi tersebut berdampak terhadap perubahan sifat protein makanan dalam lambung dan menyebabkan terjadi hidrolisis protein secara enzimatik. Saat proses hidrolisis protein telah berakhir, kondisi keasaman lambung akan dinetralkan oleh natrium bikarbonat yang sekresikan oleh pankreas.

Pelepasan senyawa basa oleh pankreas sangat berfungsi untuk melindungi lapisan usus akibat kondisi pH asam saat hidrolisis. Pankreas juga berperan untuk melepaskan sebagian besar enzim pencernaan, termasuk protease tripsin, kimotripsin, dan elastase yang dapat membantu pencernaan protein. Hasil hidrolisis protein akan menghasilkan derivat asam amino yang kemudian diangkut melintasi mukosa usus untuk digunakan dalam proses anabolisme atau diubah menjadi asam lemak (asetil KoA) yang digunakan sebagai salah satu sumber energi pada siklus Krebs (Rajendran, *et al* 2016).

Untuk menghindari pemecahan protein dalam pankreas, maka enzim yang disekresikan oleh pankreas dilepaskan sebagai proenzim tidak aktif yang hanya diaktifkan di usus kecil. Dalam pankreas, vesikel menyimpan tripsin dan kimotripsin sebagai tripsinogen dan kimotripsinogen dan setelah dilepaskan ke usus kecil enzim tersebut disebut enterokinase. Enterokinase dapat mengikat tripsinogen dan mengubahnya menjadi bentuk aktifnya yakni tripsin. Tripsin kemudian berikatan dengan kimotripsinogen untuk mengubahnya menjadi kimotripsin aktif. Tripsin dan kimotripsin memecah protein besar menjadi peptida yang lebih kecil, suatu proses yang disebut proteolisis. Derivat asam amino yang telah dihasilkan dari proses katabolisme lalu diangkut melintasi permukaan apikal mukosa. Proses transporter ini dapat mengikat natrium yang kemudian dapat mengangkut asam amino melintasi membran. Pada permukaan basal sel mukosa, natrium dan asam amino dilepaskan lalu natrium tersebut dapat digunakan kembali dalam transporter, sedangkan asam amino ditransfer ke aliran darah untuk diangkut ke hati dan sel-sel di seluruh tubuh untuk sintesis protein (anabolisme). Jika asam amino berlebih, tubuh tidak memiliki kapasitas atau mekanisme dalam penyimpanan; dengan demikian, mereka diubah menjadi glukosa atau keton bahkan terurai. Dekomposisi asam amino menghasilkan hidrokarbon dan limbah nitrogen. Namun, konsentrasi tinggi produk sampingan nitrogen bersifat racun. Oleh sebab itu, melalui siklus urea yang dapat melepaskan nitrogen dan memfasilitasi ekskresinya dari tubuh. Semua asam amino disintesis dari zat antara dalam glikolisis, siklus asam sitrat atau jalur pentosa fosfat. Kebutuhan nitrogen dalam proses

anabolik dapat disediakan melalui transaminasi asam amino glutamat atau glutamin.

Secara umum anabolisme protein bergantung pada lima proses yakni sintesis asam amino, transkripsi, translasi, modifikasi pasca translasi dan pelipatan protein. Sintesis asam amino bergantung pada pembentukan asam alfa-keto yang sesuai, yang kemudian ditransaminasi menggunakan glutamat atau glutamin untuk membentuk asam amino. Sebagai contoh proses aminasi pada derivat glutamat dan glutamin dapat dibentuk dengan penambahan langsung amonium ke gugus alfa-ketoglutarat atau glutamat untuk masing-masing membentuk glutamat atau glutamin. Selain proses transaminasi dan aminasi, proses lain terbentuknya amino reaksi anabolik ialah asimilasi. Asimilasi adalah proses reduktif anorganik nitrogen menjadi menjadi senyawa nitrogen organik seperti asam amino dan nukleotida yang berperan penting dalam reaksi anabolisme makromolekul. Asimilasi amonia terjadi ketika ion amonia (NH_3)/amonium (NH_4^+) yang terbentuk selama fiksasi nitrogen digunakan untuk mengaminasi alfa-ketoglutarat dalam membentuk glutamat. Langkah selanjutnya ialah proses reduksi nitrat asimilatif yang dapat mengubah nitrat menjadi nitrogen seluler, dalam proses multi-langkah nitrat direduksi menjadi nitrit dan amonia dan akhirnya menjadi nitrogen organik.

c. Lemak

Lipid merupakan salah satu makro molekul heterogen yang sangat berperan dalam fungsi biologis pada organisme. Fungsi utama lipid berkaitan dengan pembentukan membran biologis (fosfolipid dan kolesterol), penyimpanan dan transportasi energi (triasilgliserol), makromolekul pengikat glikolipid, sinyal hormon steroid dan salah satu sumber utama

metabolisme asam lemak, keton dan vitamin D (Chandel, 2021).

Lipid memiliki sifat tidak larur air dan larut dalam pelarut non polar misalnya eter dan kloroform. Lipid secara biomedis tidak hanya sebagai sumber energi tetapi juga memiliki sifat esensial misalnya terdapat kandungan vitamin larut lemak serta mikronutrien lipofilik lainnya. Suplementasi asam lemak esensial dapat memberikan manfaat dalam mengobati penyakit kardiovaskular, rematoid arthritis, dan demensia. Sebagian besar asam lemak yang dibutuhkan manusia dapat diperoleh melalui makanan dan asam lemak tersebut sangat berperan dalam jaringan sel untuk mengubah sebagian kelebihan gula dalam tubuh untuk pembentukan molekul lipid. Hubungan antara gula dan asam lemak/lipid pada proses metabolisme terlihat pada asetil koenzim A (CoA), yang menjadi perantara antara proses glikolisis dan siklus asam sitrat.

Proses sintesis lipid pertama kali dalam tubuh diawali dengan penambahan gugus karboksil (CO_2^-), yang diperoleh dari senyawa bikarbonat (HCO_3^-) lalu asetil-KoA terkarboksilase dan menghasilkan malonil-KoA. Proses karboksilase pada Asetil-KoA sangat bergantung pada jumlah ATP yang memerlukan kofaktor Mn^{2+} dan biotin sebagai element aktivasi.

Meskipun reaksi sistesis lipid cukup sederhana, namun proses produksi energi yang bersumber dari karbohidrat untuk menghasilkan molekul lipid mencerminkan beberapa prinsip penting secara biologis yang terdapat pada metabolisme secara umum pada manusia. Enzim yang mengkatalisis reaksi ini ialah asetil-KoA karboksilase yang merupakan enzim sederhana dan cenderung membutuhkan kofaktor untuk aktivasi. Ketika kondisi

konsentrasi sitrat tinggi (siklus asam sitrat) dan kelimpahan glukosa, maka secara biologis asetil-KoA karboksilase akan memerlukan kofaktor (Mn^{2+} dan biotin) untuk membentuk polimer enzimatis yang aktif dan dapat melakukan aktivitas katalisnya. Reaksi yang dihasilkan dari proses ini dapat meningkatkan sitrat dalam mensintesis asam lemak ketika tubuh memiliki banyak energi dan perlu menyimpan cadangan energi agar lebih efisien. Namun, apabila simpanan lipid yang cukup tinggi dalam tubuh yang juga berbanding positif dengan peningkatan konsentrasi palmitol-CoA, maka dapat menurunkan sintesis asam lemak melalui proses depolimerisasi secara enzimatis (Henggu dan Nurdiansyah, 2021).

Glukagon merupakan salah satu hormon yang mendorong pemecahan glikogen menjadi glukosa, dan/atau epinefrin. Hormon tersebut dilepaskan saat stres dan saat kebutuhan energi tubuh lebih tinggi. Kondisi ini dapat mengaktifkan fosforilasi asetil-KoA karboksilase dan berdampak terhadap penghambatan sintesis asam lemak. Di sisi lain, keterlibatan hormon insulin dapat mendorong penyerapan dan penyimpanan gula sehingga menyebabkan defosforilasi yang dapat meningkatkan produksi malonil KoA. Jika mengamati proses pembentukan malonil-KoA, proses ini umumnya terjadi pada sitoplasma yang dibantu oleh sintase asam lemak. Sintase asam lemak merupakan protein multi-enzim yang membantu proses katalisis pembentukan asam lemak. Berdasarkan strukturnya sintase asam lemak terdiri atas dua polipeptida tertentu dengan rata-rata berat molekul polipeptida mencapai 272 kDa. Fungsi utama keterlibatan sintase asam lemak ialah pembentukan asam lemak palmitat ($C_{16:0}$), ATP dan NADPH yang bersumber dari asetil-KoA dan

melonil-KoA. Proses dasar pembentukan asam lemak bergantung pada kofaktor nikotinamida adenin dinukleotida fosfat (NADPH). Reaksi pembentukan tersebut terjadi di retikulum endoplasma melalui proses empat langkah yang dikatalisis oleh enzim elongase yang terus memanfaatkan NADPH sebagai sumber energi dalam sintesis asam lemak.

Sintesis asam lemak pada tubuh manusia terjadi di hati, jaringan adiposa, ginjal, otak, dan kelenjar susu. Selain itu, jaringan adiposa berperan dalam penyimpanan lipid dalam bentuk molekul triasilgliserol; (a) pembentukan asam lemak dengan bantuan enzim elongase; (b) Pembentukan asam lemak dengan bantuan enzim desaturase. Keberadaan triasilgliserol lebih efektif dalam menyimpan 9 kilokalori energi per gram (kkal/g) dibandingkan karbohidrat yang hanya mampu menyimpan 4 kkal/g (Henggu dan Nurdiansyah, 2021).

CONTOH SOAL

1. Proses sintesis molekul kimia kecil menjadi molekul yang lebih besar, disebut
 - a. Metabolisme
 - b. Anabolisme**
 - c. Katabolisme
 - d. Glukogeonesis
 - e. Glikolisis
2. Proses metabolisme yang terjadi dalam sel makhluk hidup yang menghasilkan energi:
 - a. Metabolisme
 - b. Anabolisme
 - c. Katabolisme**
 - d. Glukogeonesis
 - e. Glikolisis
3. Molekul penting yang menyediakan sejumlah atom karbon pada gugus asetil yang dipergunakan dalam siklus asam sitrat untuk dioksidasi guna memperoleh energi dalam bentuk ATP...
 - a. Asetil KoA**
 - b. Piruvat
 - c. Asam Amino
 - d. Purin
4. Ketika kadar glukosa dalam darah cukup tinggi, misalnya setelah makan, maka glukosa akan diubah menjadi glikogen, untuk disimpan dalam hati dan otot menjadi cadangan energi/tenaga.....
 - a. Glikogenesis**
 - b. Glikolisis
 - c. Asetil KoA
 - d. Enzimatis
5. salah satu hormon yang mendorong pemecahan glikogen menjadi glukosa, dan/atau epinefrin...
 - a. Glikogen
 - b. Glukagon**
 - c. Insulin
 - d. Enzimatis

6. Manakah yang merupakan pernyataan protein?
- a. Protein terdiri dari asam amino.
 - b. Protein penting untuk perkembangan kulit, gigi dan tulang.
 - c. Protein adalah satu-satunya nutrisi yang dapat membangun, memperbaiki dan memelihara jaringan tubuh.
 - d. Semua jawaban benar

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, L., Zhang, Z., Hoshino, A., Zheng, H. D., Morley, M., Arany, Z., & Rabinowitz, J. D. (2019). NADPH production by the oxidative pentose-phosphate pathway supports folate metabolism. *Nature metabolism*, 1(3), 404-415.
- Chandel, N. S. (2021). Lipid metabolism. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 13(9), a040576.
- Dewi, A.P, (2024). Konsep Dasar Metabolisme Energi dan Zat Gizi Makro. Dalam Buku Metabolisme Energi dan Zat Gizi Makro. PENERBIT CV. EUREKA MEDIA Aksara.
- Henggu, K. U dan Nurdiansyah, Y (2021). Review dari Metabolisme Karbohidrat, Lipid, Protein, dan Asam Nukleat. **Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan ISSN 2716-0963 Volume 3, Nomor 2, Oktober 2021**
- Nurhayani, M (2023). Metabolisme Biomolekul. PT ARRUS Intelektual Indonesia.
- Rajendran, M., Dane, E., Conley, J., & Tantama, M. (2016). Imaging adenosine triphosphate (ATP). *The Biological Bulletin*, 231(1), 73-84.
- Sukaryawan, M dan Sari, D.K (2023). Buku Ajar Biokimia 2 Metabolisme Berbasis KONstruktivisme 5 Fase Needham.
- Wahjuni, S (2013). Metabolisme Biokimia. Udayana University Press.
- Wali, J. A., Milner, A. J., Luk, A. W., Pulpitel, T. J., Dodgson, T., Facey, H. J., ... & Simpson, S. J. (2021). Impact of dietary carbohydrate type and protein-carbohydrate interaction on metabolic health. *Nature Metabolism*, 3(6), 810-828
- Yeni, S dan Eva, Y, (2018). Metabolisme Zat Gizi. Yogyakarta: Trans Medika, 2018.

BIODATA PENULIS



Ruqayah Junus, SKM, M. Gizi lahir di Buku, pada 17 Juli 1976. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Kesehatan Masyarakat Program Studi Gizi Universitas Sam Ratulangi Manado dan S2 di Fakultas Kedokteran Program Studi Gizi Biomedik Universitas Diponegoro. Sampai saat ini penulis bekerja sebagai pengajar (dosen) di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Manado.

BAB 4

Antioksidan

Renny Septiani Mokodongan, M.Si.

A. Stres Oksidatif

Antioksidan adalah molekul yang mampu menghambat oksidasi substrat lain dengan mendonorkan elektron atau hidrogen untuk menetralkan radikal bebas (Asih et al., 2022). Proses oksidasi yang tidak terkontrol menghasilkan spesies oksigen reaktif (reactive oxygen species/ROS) dan spesies nitrogen reaktif (reactive nitrogen species/RNS), yang dapat menyebabkan kerusakan pada protein, lipid, DNA, dan struktur seluler lainnya (Rahmadiani, 2021). Keseimbangan antara produksi ROS dan kapasitas antioksidan tubuh adalah kunci untuk mempertahankan homeostasis redoks. Ketidakseimbangan ini, dikenal sebagai stres oksidatif, dikaitkan dengan patogenesis berbagai penyakit, termasuk kanker, penyakit kardiovaskular, diabetes, dan neurodegenerasi (Handajani, 2019).

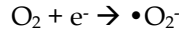
Stres oksidatif didefinisikan sebagai kondisi ketidakseimbangan antara produksi spesies oksigen reaktif (Reactive Oxygen Species, ROS) atau spesies nitrogen reaktif (Reactive Nitrogen Species, RNS) dan kemampuan sistem biologis untuk menetralkan atau memperbaiki kerusakan yang diakibatkannya melalui mekanisme antioksidan.

1. Konsep Dasar Stres Oksidatif

a. Spesies Oksigen Reaktif (ROS)

ROS adalah molekul yang mengandung oksigen dan sangat reaktif karena memiliki elektron yang tidak berpasangan. Contoh ROS meliputi Radikal Superoksida

($\bullet\text{O}_2^-$), Hidrogen Peroksida (H_2O_2) dan Radikal Hidroksil ($\bullet\text{OH}$). Sedangkan contoh reaksi kimia yang menghasilkan ROS dalam rantai transpor elektron di mitokondria:

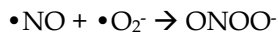


Dan dalam reaksi Fenton:



b. Spesies Nitrogen Reaktif (RNS)

RNS, seperti peroksinitrit (ONOO^-), terbentuk melalui reaksi radikal nitrat ($\bullet\text{NO}$) dengan superoksida:



c. Ketidakseimbangan Redoks

Reaksi redoks (reduksi-oksidasi) adalah reaksi kimia yang melibatkan transfer elektron. Dalam tubuh ROS dihasilkan selama metabolisme aerobik normal. Ketika ROS diproduksi dalam jumlah berlebihan atau ketika sistem antioksidan tidak mencukupi maka akan terjadi ketidakseimbangan redoks yang dikenal sebagai stres oksidatif (Harahap et al., 2018).

2. Sumber Stres Oksidatif (Zalukhu et al., 2018)

a. Endogen (Internal)

- Rantai transpor elektron pada mitokondria menghasilkan produksi radikal superoksida dari kebocoran elektron;
- Aktivitas enzimatik, seperti NADPH oksidase yang menghasilkan superoksida;
- Reaksi Fenton dan Haber-Weiss melibatkan ion logam transisi seperti Fe^{2+} dan Cu^{2+} :
$$\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \bullet\text{OH} + \text{OH}^- + \text{Fe}^{3+}$$

b. Eksogen (Eksternal)

- Radiasi UV dan ionisasi dapat memecah molekul air menjadi radikal hidroksil:
$$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \bullet\text{OH} + \text{H}\bullet$$

- Polusi dan racun lingkungan seperti asap rokok dan logam berat;
 - Obat dan xenobiotik meningkatkan produksi ROS melalui metabolisme oksidatif.
3. Dampak Molekuler Stres Oksidatif (Wibawa et al., 2020)
 ROS dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada biomolekul berikut:
- a. DNA
 ROS mengoksidasi basa nitrogen seperti guanin menjadi 9-okso-2'-deoksiguanosin (8-oxo-dG), yang memicu mutasi.

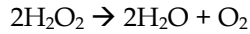
$$\text{Guanin} + \bullet\text{OH} \rightarrow 8\text{-oxo-dG}$$
 - b. Lipid (Peroksidasi Lipid)
 ROS menyerang lipid membran menghasilkan radikal peroksil (ROO•) dan produk seperti malondialdehida (MDA).

$$\text{RH} + \bullet\text{OH} \rightarrow \text{R}\bullet + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{R}\bullet + \text{O}_2 \rightarrow \text{ROO}\bullet$$
 - c. Protein
 ROS mengoksidasi residu asam amino seperti metionin menjadi metionin sulfoksida.

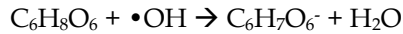
$$\text{Metionin} + \bullet\text{OH} \rightarrow \text{Metionin Sulfoksida}$$
4. Pengukuran Stres Oksidatif (Ratnayani, 2013)
 Stres oksidatif dapat diukur menggunakan biomarker spesifik yaitu:
- a. 8-oxo-2'-deoksiguanosin (8-oxo-dG) menunjukkan kerusakan oksidatif pada DNA;
 - b. Malondialdehida (MDA) sebagai indikator peroksidasi lipid;
 - c. Protein karbonil menunjukkan kerusakan oksidatif pada protein
5. Pencegahan dan Pengendalian (Hasan & Yunus, 2023)
- a. Antioksidan Enzimatik
 - Superoksida dismutase (SOD)

$$2\bullet\text{O}_2^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$$
 - Katalase

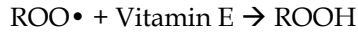


b. Antioksidan Non-enzimatis

- Vitamin C

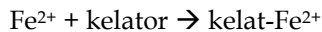


- Vitamin E



c. Kelating Ion Logam

Mencegah reaksi Fenton dengan mengikat ion logam:



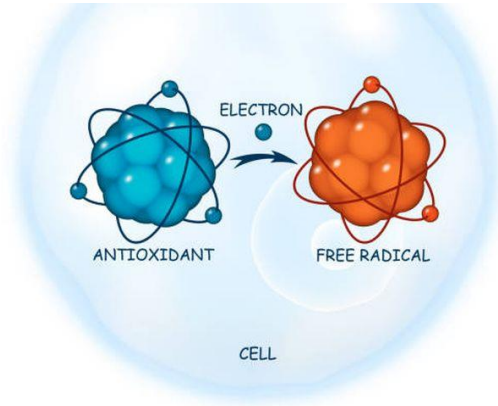
Ketidakseimbangan produksi ROS dan RNS dalam tubuh mengakibatkan kerusakan oksidatif pada biomolekul yang berkontribusi pada penuaan dan patogenesis berbagai penyakit kronis. Pendekatan kimia untuk memahami stres oksidatif mencakup analisis reaksi redoks, identifikasi biomarker kerusakan oksidatif dan pengembangan strategi terapeutik berbasis antioksidan.

B. Antioksidan

Antioksidan adalah molekul yang mencegah atau memperlambat oksidasi substrat lain dengan mendonorkan elektron atau hidrogen kepada spesies oksidatif. Dalam konteks biologis, oksidasi yang berlebihan menghasilkan spesies oksigen reaktif atau *Reactive Oxygen Species*, ROS) dan spesies nitrogen reaktif (*Reactive Nitrogen Species*, RNS) yang dapat merusak biomolekul seperti DNA, protein dan lipid sehingga menghasilkan stres oksidatif yaitu kondisi dimana terjadi ketidakseimbangan produksi ROS dan kapasitas antioksidan (Nurkhasanah et al., 2023). Kondisi patologis itulah yang mendasari timbulnya penyakit kronis pada manusia.

Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat dibagi menjadi dua kategori utama yaitu antioksidan endogen dan antioksidan eksogen (Mutiaraningtyas & Kuswardinah, 2018). Antioksidan endogen diproduksi secara alami oleh tubuh seperti glutathione, superoksida dismutase (SOD) dan katalase. Enzim-enzim ini bekerja secara sinergis untuk menetralkan

radikal bebas di dalam sel. Sedangkan antioksidan eksogen diperoleh dari makanan dan suplemen seperti misalkan vitamin, mineral, polifenol dan karotenoid.



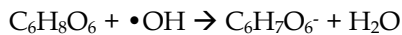
Gambar 1. Ilustrasi Mekanisme Kerja Antioksidan (Kompas, 2023)

1. Mekanisme Antioksidan

Antioksidan bekerja melalui beberapa mekanisme utama yaitu sebagai berikut:

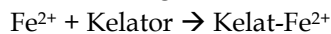
a. Donasi Elektron atau Proton (Theafelicia & Narsito Wulan, 2023)

Antioksidan menetralkan radikal bebas dengan mendonorkan elektron atau proton sehingga menghasilkan molekul yang lebih stabil. Sebagai contoh, vitamin C atau asam askorbat bereaksi dengan radikal hidroksil.



b. Kelating Ion Logam (Sri Widyawati et al., 2012)

Antioksidan seperti asam etilendiamintetraasetat (EDTA) atau flavonoid dari bahan alam dapat mengikat ion logam transisi untuk mencegah reaksi Fenton.



c. Penghentian Peroksidasi Lipid (Siswanto & Mindiroeseno, 2023)

Peroksidasi lipid terjadi dalam tiga tahap: inisiasi, propagasi dan terminasi. Vitamin E atau α -tokoferol

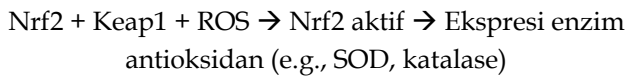
dapat menghentikan propagasi dengan mendonorkan atom hidrogennya.

$\text{ROO}\cdot + \text{Tokoferol} \rightarrow \text{ROOH} + \text{Tokoferol Radikal}$
Radikal Tokoferol selanjutnya diregenerasi oleh Vitamin C.



- d. Aktivasi Jalur Sinyal Redoks (Pratiwisitha & Margiana, 2023)

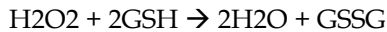
Antioksidan endogen seperti glutathione dapat mengaktifkan faktor transkripsi Nrf2 yang menginduksi ekspresi enzim antioksidan:



2. Reaksi Biokimia Spesifik Antioksidan (Sayuti & Yenrina, 2015)

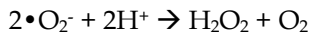
- a. Glutathione Peroxidase (GPx)

GPx mengkatalisis reduksi hidrogen peroksida dan lipid peroksida menggunakan glutathione (GSH).



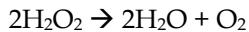
- b. Superoxide Dismutase (SOD)

SOD mengkatalisis dismutasi radikal superoksida menjadi hidrogen peroksida.



- c. Katalase

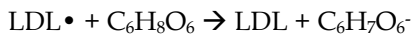
Katalase memecah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen.



3. Peran Antioksidan dalam Patogenesis Penyakit (Susantiningsih, 2015)

- a. Penyakit kardiovaskular

Oksidasi LDL memainkan peran sentral dalam aterosklerosis. Vitamin C dan E mencegah oksidasi LDL melalui mekanisme reaksi berikut:



b. Kanker

Stres oksidatif menyebabkan mutasi DNA melalui oksidasi basa guanin menjadi 8-okso-2'-deoksiguanosin (8-oxo-dG). Antioksidan seperti polifenol menghambat pembentukan ROS seperti yang ditunjukkan pada reaksi berikut:



c. Penyakit Neurodegeneratif

Dalam penyakit Alzheimer, peroksidasi lipid menghasilkan 4-hidroksi-2-nonenal (4-HNE) yang merusak protein. Vitamin E mengurangi peroksidasi lipid:



4. Efek Sinergis Antioksidan (Deny et al., 2006)

Antioksidan bekerja lebih efektif dalam jaringan biologis karena sinergi di antara berbagai molekul. Contohnya:

a. Vitamin E dan C

Vitamin E menangkal peroksidasi lipid sementara vitamin C meregenerasi vitamin E.

b. Selenium dan Glutathione

Selenium adalah kofaktor untuk Glutathione dalam rangka mempercepat penguraian peroksida.

5. Sumber Makanan yang Kaya Antioksidan

Untuk mendapatkan manfaat antioksidan, diet seimbang sangat penting dilakukan. Sumber makanan utama yang dianjurkan dalam diet seimbang adalah buah-buahan yang kaya akan vitamin C dan polifenol seperti blueberry, strawberry dan kiwi, sayuran yang mengandung beta-karoten dan lutein seperti bayam, brokoli dan wortel, minuman yang mengandung katekin dan asam klorogenat seperti teh hijau dan kopi serta biji-bijian dan kacang-kacangan seperti almond, kenari yang kaya akan vitamin E dan selenium (Saras, 2023).



Gambar 2. Contoh sumber makanan yang kaya akan antioksidan
(Wahyu, 2023)

Antioksidan adalah elemen kunci dalam menjaga kesehatan dengan melawan efek merusak dari radikal bebas. Memasukkan berbagai makanan kaya akan antioksidan ke dalam diet sehari-hari dapat membantu mencegah penyakit kronis dan memperlambat proses penuaan. Namun, keseimbangan tetap penting untuk menghindari resiko yang mungkin muncul dari pola konsumsi yang berlebihan.

CONTOH SOAL

1. Apa yang dimaksud dengan antioksidan dan bagaimana perannya dalam tubuh manusia?
 - a. **Senyawa yang melindungi tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas**
 - b. Senyawa yang meningkatkan produksi radikal bebas dalam tubuh
 - c. Senyawa yang hanya ditemukan dalam buah-buahan dan sayuran
 - d. Senyawa yang mengurangi oksigen dalam tubuh
2. Manakah dari pilihan berikut yang merupakan sumber alami antioksidan?
 - a. Daging merah
 - b. **Sayuran hijau, seperti bayam dan brokoli**
 - c. Minuman beralkohol
 - d. Makanan yang digoreng
3. Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan sel dalam tubuh, yang berhubungan dengan risiko penyakit. Salah satu penyakit yang dapat dipengaruhi oleh kerusakan radikal bebas adalah...
 - a. Penyakit Alzheimer
 - b. Diabetes tipe 2
 - c. Asma
 - d. **Semua jawaban benar**
4. Vitamin yang dikenal sebagai antioksidan kuat dan berperan dalam melindungi kulit dari kerusakan akibat sinar UV adalah...
 - a. Vitamin A
 - b. **Vitamin C**
 - c. Vitamin D
 - d. Vitamin E
5. Bagaimana cara antioksidan membantu memperlambat proses penuaan?
 - a. Dengan meningkatkan produksi radikal bebas dalam tubuh
 - b. **Dengan memperbaiki kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas pada sel dan jaringan tubuh**
 - c. Dengan meningkatkan suhu tubuh
 - d. Dengan mengurangi metabolisme tubuh

DAFTAR PUSTAKA

- Asih, D. J., Warditiani, N. K., & Wiarsana, I. G. S. (2022). Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Amla (*Phyllanthus emblica* / *Embllica officinalis*). *Humantech Jurnal Ilmiah Multidisplin Indonesia*, 1(6), 674–687.
- Deny, F., KS, S. L., & Hakim, Z. (2006). Penggunaan Vitamin E Dan Vitamin C Topikal Dalam Bidang Kosmetik. *Majalah Kedokteran Andalas*, 30(2), 41–50.
- Handajani, F. (2019). *Oksidan Dan Antioksidan Pada Beberapa Penyakit Dan Proses Penuaan*. Zifatama Jawa. [https://books.google.co.id/books?id=H9jFDwAAQBAJ&lpg=PA77&ots=icLBB8x7h&dq=Keseimbangan antara produksi ROS dan kapasitas antioksidan tubuh adalah kunci untuk mempertahankan homeostasis redoks. Ketidakseimbangan ini%2C dikenal sebagai stres oksidatif%2C dikaitkan dengan patogenesis berbagai penyakit%2C termasuk kanker%2C penyakit kardiovaskular%2C diabetes%2C dan neurodegenerasi.&lr&hl=id&pg=PR2#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?id=H9jFDwAAQBAJ&lpg=PA77&ots=icLBB8x7h&dq=Keseimbangan+antara+produksi+ROS+dan+kapasitas+antioksidan+tubuh+adalah+kunci+untuk+mempertahankan+homeostasis+redoks.+Ketidakseimbangan+ini%2C+dikenal+sebagai+stres+oksidatif%2C+dikaitkan+dengan+patogenesis+berbagai+penyakit%2C+termasuk+kanker%2C+penyakit+kardiovaskular%2C+diabetes%2C+dan+neurodegenerasi.&lr&hl=id&pg=PR2#v=onepage&q&f=false)
- Harahap, H., Irfannuddin, I., & Murti, K. (2018). Pengaruh Diet Ketogenik Terhadap Ekspresi Ki-67, Caspase-3, Dan Mda Pada Jaringan Hati. *Jambi Medical Journal: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 6(2), 185–194.
- Hasan, F. E., & Yunus, R. (2023). Fungsi Antioksidan dalam Menghambat Peroksidasi Lipid dan Meningkatkan Ketahanan Membran Eritrosit pada Penderita Diabetes Melitus. *Health Information: Jurnal Penelitian*, 15(2), e901. <https://doi.org/10.36990/hijp.v15i2.901>
- Kompas. (2023). *Apa yang Dimaksud dengan Antioksidan? Berikut Pengertian, Contoh, dan Sumbernya*. <https://www.kompas.com/tren/read/2023/12/11/114500465/apa-yang-dimaksud-dengan-antioksidan-berikut-pengertian-contoh-dan>
- Mutiaraningtyas, E., & Kuswardinah, A. (2018). Pembuatan Susu Nabati Berbahan Dasar Biji Jali (*Coix Lacrhyrna-jobi L.*

- Var . Ma-yuen) dengan Penambahan Kacang Kedelai (Glycine Max) sebagai Alternatif Sumber Antioksidan. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 10(2), 37–45. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JKT/article/view/17744/8925>
- Nurkhasanah, Bachri, M. S., & Yuliani, S. (2023). *Antioksidan dan Stres Oksidatif* (G. A. Sabila (ed.)). Universitas Ahmad Dahlan Press. [https://books.google.co.id/books?id=xqHsEAAAQBAJ&lpg=PP1&ots=Rmj1-cb08R&dq=Antioksidan adalah molekul yang mencegah atau memperlambat oksidasi substrat lain dengan mendonorkan elektron atau hidrogen kepada spesies oksidatif&lr&hl=id&pg=PR4#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?id=xqHsEAAAQBAJ&lpg=PP1&ots=Rmj1-cb08R&dq=Antioksidan%20adalah%20molekul%20yang%20mencegah%20atau%20memperlambat%20oksidasi%20substrat%20lain%20dengan%20mendonorkan%20elektron%20atau%20hidrogen%20kepada%20spesies%20oksidatif&lr&hl=id&pg=PR4#v=onepage&q&f=false)
- Pratiwisitha, M., & Margiana, R. (2023). Peran NGF Dan BDNF dalam Meningkatkan Pertahanan Antioksidan Melalui Aktivasi NRF2/ARE Pada Regenerasi Saraf Tepi Pasca Cedera: Tinjauan Literatur Terhadap Stres Oksidatif. *Prosiding Kongres XV & HUT Ke-52 PAAI 2023-4th LUMMENS: "The Role of Gut-Brain Axis in Indonesian Human Development,"* 4(1), 225–236.
- Rahmadiani, D. (2021). Ekstrak Pollen Kurma (*Phoenix dactylifera* L) Sebagai Terapi Infertilitas Pada Pria. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(1), 31–40. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i1.501>
- Ratnayani. (2013). *Analisis Ekspresi Sitogloblin dan Kaitannya dengan Stres Oksidatif pada Darah dan Jaringan Otak Penderita Strok Hemoragik*. Universitas Indonesia.
- Saras, T. (2023). *Antioksidan: Keajaiban Molekul Pelindung Tubuh* (W. Anita (ed.)). Unwahas Press. [https://books.google.co.id/books?id=sHXkEAAAQBAJ&lpg=PA1&ots=-BI8-R_3vT&dq=Untuk mendapatkan manfaat antioksidan%2C diet seimbang sangat penting dilakukan. Sumber makanan utama yang dianjurkan dalam diet seimbang adalah buah-buahan yang kaya akan vitamin C dan polifenol seperti blueberry%2C](https://books.google.co.id/books?id=sHXkEAAAQBAJ&lpg=PA1&ots=-BI8-R_3vT&dq=Untuk%20mendapatkan%20manfaat%20antioksidan%20diet%20seimbang%20sangat%20penting%20dilakukan.%20Sumber%20makanan%20utama%20yang%20dianjurkan%20dalam%20diet%20seimbang%20adalah%20buah-buahan%20yang%20kaya%20akan%20vitamin%20C%20dan%20polifenol%20seperti%20blueberry%20)

strawberry dan kiwi%2C sayuran yang mengandung beta-karoten dan lutein seperti bayam%2C brokoli dan wortel%2C minuman yang mengandung katekin dan asam klorogenat seperti teh hijau dan kopi serta biji-bijian dan kacang-kacangan seperti almond%2C kenari yang kaya akan vitamin E dan selenium.&lr&hl=id&pg=PP3#v=onepage&q&f=false

- Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press.
- Siswanto, & Mindiroeseno, A. M. (2023). Parvalbumin Interneuron Disorders Triggered by Oxidative Stress as a Common Mechanism Causing Schizophrenia in the Elderly : a Literature Review Study. *Formosa Journal of Social Sciences*, 2(4), 731-742.
- Sri Widyawati, P., Wijaya, H., Suprapti Harjosworo, P., & Sajuthi, D. (2012). Aktivitas Antioksidan Berbagai Fraksi Dan Ekstrak Metanolik Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) Antioxidant Activities of Various Fractions and Methanolic Extract of Beluntas (*Pluchea Indica* Less) Leaves. *Agritech*, 32(3), 249-257.
- Susantiningasih, T. (2015). Obesitas dan Stres Oksidatif. *Jurnal Kesehatan Unila*, 5(9), 89-93.
- Wahyu, A. (2023). *Makanan yang Mengandung Antioksidan Tinggi*. <https://www.astronauts.id/blog/makanan-yang-mengandung-antioksidan-tinggi/>
- Wibawa, J. C., Arifin, M. Z., & Herawati, L. (2020). Mekanisme Vitamin C Menurunkan Stres Oksidatif Setelah Aktivitas Fisik. *JOSSAE : Journal of Sport Science and Education*, 5(1), 57-63. <https://doi.org/10.26740/jossae.v5n1.p1-11>
- Zalukhu, M. L., Phyma, A. R., & Pinzon, R. T. (2018). Proses Menua, Stres oksidatif, dan peran antioksidan. Cermin dunia kedokteran 245. *Cermin Dunia Kedokteran*, 43(10), 733-735.

BIODATA PENULIS



Renny Septiani Mokodongan lahir di Jakarta, pada 30 September 2024. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta jurusan Kimia dan S2 di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam jurusan Ilmu Kimia dengan peminatan Kimia Hayati Universitas Indonesia. Sampai saat ini penulis berprofesi sebagai Dosen di Program Studi Diploma III Farmasi Politeknik Kesehatan Genesis Medicare, Depok.

BAB 5

Isi Piringku

Pramitha Sari,S.Gz, RD, M.H.Kes.

A. Pendahuluan

National food-based dietary guidelines (FDBG) atau Panduan Diet Berbasis Makanan Nasional merupakan program yang ditetapkan oleh Food and Agriculture Organization of United Nation (FAO), salah satu badan yang dibentuk Persatuan Bangsa Bangsa (PBB) untuk menjaga keamanan dan ketahanan pangan di seluruh dunia. Diet adalah kebiasaan makan dan minum seseorang, jadi setiap orang pasti melakukan diet selama hidupnya. FDBG ini dibuat untuk menyediakan informasi mengenai prinsip dan saran spesifik mengenai diet dan gaya hidup sehat berdasarkan data ilmiah dan kondisi kesehatan masyarakat di masing-masing negara, ketersediaan bahan makanan, kebutuhan zat gizi yang menjadi prioritas, pola makan, pengaruh sosial budaya, tabel komposisi bahan makanan, akses terhadap bahan makanan dan masih banyak faktor lainnya.

Saat ini 88% negara di dunia menghadapi berbagai macam jenis malnutrisi baik yang akut maupun kronik, diantaranya adalah kondisi gizi kurang, defisiensi zat gizi mikro, obesitas dan penyakit yang muncul akibat ketidaktepatan diet. FDBG dapat membantu memberikan informasi kebutuhan diet yang tepat baik dari segi komposisi bahan pangan maupun jumlah yang disesuaikan dengan kondisi masing-masing negara. Konsep penting yang perlu diperhatikan dalam menyusun FDBG, adalah : pola diet, pertimbangan praktis, mudah dipahami, dapat diterima oleh

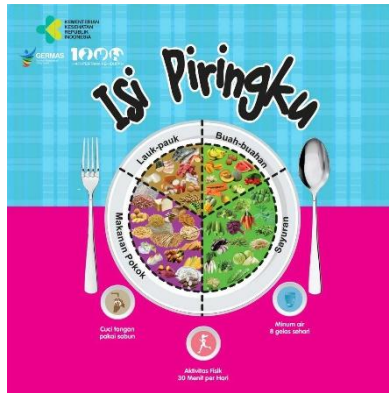
masyarakat. Secara global, model piring telah menjadi alat pendidikan gizi yang cukup praktis dan banyak digunakan sebagai pedoman pola makan di seluruh dunia.

Di Indonesia FDBG sudah dipublikasikan sejak tahun 1995 dengan slogan 4 Sehat 5 Sempurna namun sudah mengalami pembaruan dan perkembangan di tahun 2014. Saat ini FDBG yang berlaku di Indonesia adalah Pedoman Gizi Seimbang, dengan 2 panduan berupa Tumpeng Gizi Seimbang dan Isi Piringku. Tumpeng Gizi Seimbang menjadi prinsip gizi seimbang dengan memperhatikan keragaman, keamanan, aktivitas fisik dan pemantauan berat badan. Sementara Isi Piringku adalah panduan sekali makan dengan visualisasi piring yang menggambarkan porsi dan kelompok makanan yang perlu dikonsumsi dalam setiap waktu makan. Dalam pedoman isi piringku, dalam satu porsi makan, ragam jenis dibagi menjadi 4 bagian dengan proporsi setengah piring diisi sayur dan buah, sedangkan setengah lainnya diisi dengan makanan pokok dan lauk pauk. Sayur dan buah menjadi sumber zat gizi mikro sedangkan makanan pokok dan lauk pauk mewakili sumber utama zat gizi makro. Selain itu slogan Isi Piringku juga memuat ajakan untuk mengonsumsi 8 gelas air setiap hari, melakukan aktivitas fisik 30 menit setiap hari, dan mencuci tangan dengan air dan sabun sebelum dan setelah makan.

. Metode edukasi yang pertama kali diusulkan oleh Swedia Diabetic Association ini memberikan representasi visual tentang pola makan sehat melalui penggunaan gambar, grafik, bagan, dan replika makanan. Diagram lingkaran yang diwakili dengan visualisasi piring ini menjadi wadah bagi berbagai jenis kelompok makanan yang dibutuhkan oleh tubuh untuk memenuhi kebutuhan gizi individu dengan komposisi yang seimbang. Sejak tahun 2011, My Plate menjadi pedoman diet di Amerika Serikat. Ikon piring yang dibagi menjadi 5 bagian ini mewakili lima kelompok makanan serta ukuran yang tepat untuk mengajarkan bagaimana membuat piring makanan

sehat pada waktu makan, yaitu : buah-buahan, sayuran, biji-bijian, makanan berprotein, dan makanan olahan susu.

B. Komposisi Isi Piringku Sebagai Pedoman Pola Makan Sehat di Indonesia



Gambar 1. Infografis Isi Piringku

Beragamnya bahan makanan yang terdapat di alam jika dibedakan berdasarkan fungsinya bisa dibagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu makanan sumber zat tenaga, makanan sumber zat pembangun, dan makanan sumber zat pengatur. Makanan juga bisa dikelompokkan menjadi lima kelompok berdasarkan kandungan zat gizi utama, yaitu kelompok makanan berpati; kelompok sayur dan buah-buahan; kelompok susu dan hasil olahan susu; kelompok lauk hewani seperti daging, ikan dan alternatif makanan berbasis hewani lainnya; serta kelompok makanan tinggi gula dan lemak. (EGC pakar gizi). Pakar gizi di seluruh dunia bersepakat bahwa ada enam komponen zat gizi yang terdapat dalam makanan, yaitu karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air. Karbohidrat, lemak, protein dan air merupakan komponen gizi utama sedangkan vitamin dan mineral digolongkan sebagai komponen penunjang. (3)

Dalam isi piringku, kelompok makanan yang umum dikonsumsi masyarakat dibagi menjadi empat area, yaitu :

1. Makanan pokok

Secara umum, makanan pokok adalah jenis makanan yang memberikan proporsi terbesar dalam menghasilkan energi. Karbohidrat menjadi zat gizi pertama yang dipecah untuk menghasilkan energi bagi aktivitas tubuh sehari-hari. Makanan pokok di setiap wilayah bisa bervariasi menurut kondisi geografisnya. Indonesia dengan keberagaman suku, budaya dan daerahnya pun memiliki beraneka ragam jenis makanan pokok seperti beras, jagung, sagu dan umbi-umbian (ubi, talas, singkong), kentang, gandum dan produk olahannya, seperti mie, roti dan pasta.

2. Lauk Pauk

Lauk pauk mewakili bahan makanan sumber protein dan lemak yang sumbernya bisa berasal dari produk nabati dan hewani. Sumber hewani dan nabati memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Lauk yang berasal dari produk hewani memiliki kandungan kolesterol dan lemak yang lebih tinggi namun memiliki kandungan asam amino yang lebih lengkap dan mudah diserap tubuh. Sedangkan lauk yang berasal dari produk nabati memiliki kandungan lemak tidak jenuh dan isoflavone yang lebih tinggi namun energinya lebih rendah dan nilai bioavailabilitasnya tidak lebih besar dibandingkan produk hewani. Contoh lauk hewani adalah daging, karkas dari unggas (ayam, bebek), ikan dan hasil laut lainnya, telur, susu serta produk olahannya. Sedangkan lauk nabati antara lain tahu, tempe, kacang-kacangan (kacang tolo, kacang tanah, kacang merah, kacang hijau).

3. Buah-buahan

Buah merupakan hasil perkebunan yang menjadi bahan makanan sumber serat, vitamin dan mineral yang memiliki berbagai manfaat. Berdasarkan warnanya, manfaat buah-buahan dapat dirincikan sebagai berikut :

Tabel 1. Manfaat Buah Berdasarkan Warnanya

Warna	Kandungan Senyawa	Manfaat	Contoh
Merah	Vitamin C dan flavonoid	Menurunkan kadar kolesterol dan menjaga Kesehatan hati	Apel, tomat, strawberry, Semangka.
Kuning dan oranye	karoten, vitamin A, antioksidan, vitamin B kompleks	Meningkatkan daya tahan ubuh, menjaga Kesehatan hati, dan meningkatkan Kesehatan Indera penglihatan	Pisang, jeruk, papaya, mangga
Hijau	Vitamin dan antioksidan	Meningkatkan imunitas, menghambat pertumbuhan sel kanker	Apel hijau, anggur hijau, melon, pir hijau
Ungu dan biru	Antioksidan dan vitamin	Menjaga Kesehatan jantung, pembuluh darah dan menghambat pertumbuhan sel kanker	Delima, anggur, blueberry

4. Sayuran

Sayuran merupakan sumber berbagai zat gizi penting yang dibutuhkan oleh tubuh, seperti asam folat, potassium, karoten, zat besi, vitamin A, vitamin C dan vitamin E. Sayuran juga kaya akan serat dan kandungan air yang tinggi. Walaupun sayur dan buah memiliki banyak manfaat yang penting bagi kesehatan tubuh, namun berdasarkan Suvey Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 ditemukan fakta bahwa konsumsi sayur dan buah masyarakat Indonesia masih jauh dari rekomendasi WHO sebesar 5 porsi setiap harinya. 67,5% Masyarakat Indonesia hanya mengonsumsi sayur dan buah sebanyak 1 hingga 2 porsi per hari. Hanya 3,3% saja yang mengonsumsi buah dan sayur sebanyak 5 porsi per hari.

Tabel berikut menjelaskan manfaat sayuran sesuai dengan warnanya :

Tabel 2. Manfaat Sayur Berdasarkan Warnanya

Warna	Kandungan Senyawa	Manfaat	Contoh
Merah	Lycopene, antioksidan, Vitamin A dan E	Melindungi pembuluh darah, kesehatan jantung dan mengurangi resiko kanker, efek antitumor, antioksidan dan lain-lain.	Tomat, bit, Kol merah, Semangka
Kuning dan oranye	Alfa dan beta karoten, vitamin	menghambat terjadinya kanker, efek antioksidan, antitumor, dan meningkatkan Kesehatan Indera penglihatan.	Wortel, labu kuning, jagung
Hijau	Karoten, lutein, zeaxanthin, antioksidan, vitamin C, asam folat dan mineral	Meningkatkan imunitas, menghambat pertumbuhan sel kanker, membantu produksi sel darah merah dan menguatkan sel otak	Daun singkong, brokoli, sawi hijau, bayam, buncis, kangkong, kacang panjang
Putih	Vitamin E, kalsium, zat alicin, flavonoid	Mengontrol kadar kolesterol, tekanan darah, dan menghambat pertumbuhan sel kanker	Tauge, bunga kol, sawi putih
Ungu	Antioksidan dan vitamin	Meningkatkan system imun, melindungi kerusakan otak, meningkatkan produksi sel darah merah dan putih	Terong ungu, kpl ungu

5. Cuci Tangan Pakai Sabun dengan Air Mengalir

Panduan Isi Piringku tidak hanya membahas mengenai komposisi dan porsi makan, namun juga berisi ajakan untuk melakukan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS), diantaranya dengan mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir sebelum dan setelah makan, sebelum dan sesudah buang air kecil dan besar, sebelum menyusui dan setelah beraktivitas. Hal ini karena kulit tangan yang lembab membuat kuman dan kotoran mudah menempel di tangan. Mencuci tangan dengan sabun hingga bersih dapat mencegah kuman dan bakteri berpindah dari tangan ke dalam tubuh, sehingga mencegah risiko terkena penyakit, diare, infeksi saluran pernapasan atas, cacangan, penyakit kulit dan mata dan Hepatitis A. Terdapat 6 langkah mencuci tangan yang baik dan benar, yaitu :

- a. Tuangkan sabun pada tangan yang telah dibasahi. Kemudian gosok dan usap kedua telapak tangan dengan arah memutar.
 - b. Jangan lupa menggosok kedua punggung tangan secara bergantian.
 - c. Bersihkan sela-sela jari tangan dengan menggosok.
 - d. Kunci ujung jari kedua tangan untuk membersihkan.
 - e. Bersihkan kedua ibu jari dengan menggosok dan memutar secara bergantian.
 - f. Letakkan ujung jari di atas telapak tangan, lalu gosok perlahan. Bilas kedua telapak tangan dan keringkan. (1)
- ## 6. Beraktivitas Fisik

Aktivitas fisik memiliki banyak efek positif dalam menjaga Kesehatan tubuh, diantaranya adalah berfungsi untuk menjaga keseimbangan energi tubuh sehingga tidak terjadi kesenjangan antara masuknya energi dengan energi yang digunakan lewat aktivitas fisik. Lakukan minimal 30 menit setiap hari, baik dengan melakukan aktivitas ringan, seperti berjalan santai, membaca, menulis, atau latihan peregangan, maupun aktivitas sedang, seperti berjalan

cepat, berkebun, membersihkan rumah dan mencuci mobil. Manfaat beraktivitas fisik secara rutin antara lain:

- a. Meningkatkan keseimbangan, fleksibilitas, dan metabolisme tubuh.
 - b. Meningkatkan kerja otot jantung dan paru.
 - c. Memelihara kesehatan tulang, otot, dan sendi.
 - d. Mencegah stress, serta mengurangi kecemasan dan depresi.
 - e. Mengurangi risiko diabetes dan tekanan darah tinggi.
 - f. Menjaga berat badan ideal.
 - g. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan tubuh.
- (3)

7. Minum Air 8 Gelas Sehari

Sekitar 60 hingga 70% dari komposisi tubuh manusia terdiri dari air, sehingga minum air penting untuk mencegah dehidrasi atau kekurangan cairan tubuh. Cairan yang paling sehat tentunya air putih yang tidak berasa, berwarna, berbau dan tidak mengandung mikroorganisme berbahaya. Manfaat minum air putih 8 gelas setiap hari adalah memelihara fungsi ginjal, mengurangi risiko kanker kandung kemih, memperlancar pencernaan, menjaga kesehatan kulit dan mengontrol kalori.

Tips memenuhi kebutuhan air putih setiap hari, yaitu:

- a. Minum air putih saat makan atau mengonsumsi camilan.
- b. Sediakan gelas atau botol berisi air minum di meja atau tas yang Anda bawa saat beraktivitas.
- c. Tambahkan rasa pada air putih agar terasa lebih enak, seperti buah-buahan dalam infused *water*.

8. Menjaga Berat Badan Ideal

Pantau berat badan setiap bulan untuk menjaga Kesehatan dari ancaman penyakit terutama penyakit tidak menular seperti sindroma metabolic. Pemantauan berat badan bisa menjadi indicator untuk pemantauan status gizi melalui perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT), yaitu

perhitungan jumlah berat badan normal dibagi tinggi dikalikan berat badan seseorang. Kelebihan berat badan atau tubuh yang terlalu kurus bisa menjadi indikator penurunan status kesehatan, yang membuat Anda lebih rentan terhadap berbagai penyakit. Memahami dan mempelajari Isi Piringku sebagai panduan kebutuhan gizi harian seimbang saja tidak cukup. Yang terpenting adalah komitmen dalam pelaksanaannya, agar dapat meraih manfaat hidup sehat yang maksimal.

CONTOH SOAL

1. Apa yang dimaksud dengan "Isi Piringku" dalam konteks pola makan sehat?
 - a. Makanan yang hanya terdiri dari nasi dan daging
 - b. Saran pembagian porsi makanan yang sehat dengan berbagai jenis makanan**
 - c. Daftar makanan yang tidak boleh dimakan selama diet
 - d. Makanan yang mengandung banyak gula dan lemak
2. Menurut konsep "Isi Piringku", seberapa banyak porsi sayuran dan buah yang sebaiknya dimakan dalam sehari?
 - a. 1/4 dari porsi makanan
 - b. 1/2 dari porsi makanan**
 - c. 1/3 dari porsi makanan
 - d. 1/10 dari porsi makanan
3. Manakah dari makanan berikut yang termasuk dalam kelompok karbohidrat kompleks menurut "Isi Piringku"?
 - a. Nasi, roti gandum, dan kentang**
 - b. Daging, ikan, dan telur
 - c. Sayuran hijau dan buah-buahan
 - d. Camilan manis dan soda
4. Apa tujuan utama dari penerapan pola makan "Isi Piringku"?
 - a. Untuk mengurangi berat badan secara cepat
 - b. Untuk memastikan tubuh mendapatkan semua nutrisi yang dibutuhkan secara seimbang**
 - c. Untuk mempromosikan diet rendah karbohidrat
 - d. Untuk menghindari konsumsi protein dan lemak
5. Porsi mana yang harus lebih banyak diisi dalam "Isi Piringku" untuk mendapatkan pola makan seimbang?
 - a. Porsi buah dan sayuran**
 - b. Porsi gula dan lemak
 - c. Porsi daging dan produk olahan
 - d. Porsi camilan ringan

DAFTAR PUSTAKA

- Food and Agriculture Organization of United Nation (2024).
Dietary
Guidelines.<https://www.fao.org/nutrition/education/dietary-guidelines>
- Webster-Gandy, Joan., dkk (2014). Gizi & Dietetika, Edisi 2.
Jakarta : EGC
- Pakar Gizi Indonesia (2017). Ilmu Gizi : Teori dan Aplikasi . Jakarta
: EGC.
- Kementerian Kesehatan (2020). Panduan Gizi Seimbang Pada Masa
Pandemi Covid-19.
- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan (2023). Survei
Kesehatan Indonesia Dalam Angka.

BIODATA PENULIS



Pramitha Sari, S.Gz, RD, M.H.Kes. lahir di Blora pada tanggal 4 Mei 1985. Menyelesaikan pendidikan S1 dan Pendidikan profesi Dietisien di Program Studi Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada dan S2 di Program studi Hukum Kesehatan Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada. Saat ini penulis merupakan dosen di Program Studi Ilmu Gizi Universitas Alma Ata.

A. Pendahuluan

Malnutrisi adalah kondisi kekurangan atau ketidakseimbangan zat gizi yang dibutuhkan tubuh untuk tumbuh dan berfungsi dengan optimal. Secara umum, malnutrisi dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu kekurangan gizi (*undernutrition*) dan kelebihan gizi (*overnutrition*). Kekurangan gizi mencakup defisiensi makronutrien, seperti protein dan energi, serta mikronutrien, seperti vitamin dan mineral, yang dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, mulai dari masalah pertumbuhan pada anak-anak hingga penurunan fungsi organ pada orang dewasa. Sebaliknya, kelebihan gizi yang sering dikaitkan dengan obesitas dapat menyebabkan risiko penyakit kronis seperti diabetes tipe 2, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular (Kemenkes RI, 2023).

Masalah malnutrisi sangat penting untuk ditangani karena berdampak besar pada kualitas hidup individu dan produktivitas sosial-ekonomi suatu negara. Menurut data dari Badan Kesehatan Dunia (WHO), malnutrisi masih menjadi penyebab utama kematian dan penyakit yang dapat dicegah, terutama pada anak-anak dan ibu hamil di negara-negara berkembang. Di Indonesia, prevalensi malnutrisi menunjukkan angka yang signifikan, dengan angka stunting (*kerdil*) yang masih tinggi di kalangan anak-anak, serta meningkatnya kasus obesitas pada remaja dan dewasa (WHO, 2022). Penanganan masalah malnutrisi membutuhkan pendekatan multi-sektoral

yang melibatkan kebijakan gizi, edukasi kesehatan, serta perbaikan akses terhadap pangan bergizi dan layanan kesehatan. Oleh karena itu, penting untuk memahami penyebab, dampak, dan strategi pencegahan malnutrisi sebagai upaya untuk meningkatkan kesehatan masyarakat secara keseluruhan (Widyawati, E., *et.al* 2020).

B. Konsep Malnutrisi

1. Pengertian Malnutrisi

Malnutrisi adalah kondisi yang terjadi akibat kekurangan atau kelebihan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. Kondisi ini dapat mempengaruhi status gizi seseorang, baik dalam hal kualitas maupun kuantitas. Malnutrisi tidak hanya terkait dengan kekurangan asupan gizi, tetapi juga dapat terjadi akibat konsumsi gizi yang berlebihan, terutama energi dan lemak. Malnutrisi dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan, mulai dari penurunan fungsi tubuh hingga gangguan perkembangan pada anak-anak (Kemenkes RI. (2019). Malnutrisi adalah suatu keadaan klinis yang disebabkan oleh ketidak seimbangan antara asupan dan keluaran energi, baik karena kekurangan atau kelebihan asupan makanan maupun akibat kebutuhan yang meningkat (Nugraheni *et.al.* 2020).

Malnutrisi adalah kondisi yang terjadi akibat ketidakseimbangan antara asupan nutrisi yang dibutuhkan tubuh dan yang sebenarnya diperoleh. Malnutrisi dapat berupa kekurangan atau kelebihan nutrisi yang dapat mempengaruhi kesehatan tubuh. Secara umum, malnutrisi dibagi menjadi dua kategori utama kekurangan gizi dan kelebihan gizi. Malnutrisi sering terjadi pada kelompok yang rentan, seperti anak-anak, ibu hamil, lansia, dan individu dengan penyakit kronis (Prasetyo, A. R., *et.al.* (2017), Sihombing, A. (2020).

2. Jenis-Jenis Malnutrisi

a. Malnutrisi Protein-Energi (MPE).

Malnutrisi protein-energi (MPE) adalah kondisi kekurangan nutrisi yang terjadi ketika tubuh tidak mendapatkan cukup energi atau protein untuk mendukung pertumbuhan dan fungsi tubuh yang optimal. MPE adalah bentuk malnutrisi yang paling sering terjadi di negara-negara berkembang, terutama pada anak-anak dan masyarakat miskin (Sukirman L., 2020). MPE merupakan jenis malnutrisi yang paling umum, terutama di negara berkembang. Kondisi ini terjadi akibat kekurangan kalori atau protein dalam diet seseorang. Dua bentuk utama dari MPE adalah Kwashiorkor (terjadi akibat kekurangan protein) dan Marasmus (terjadi akibat kekurangan energi) (Setiawati, R.,2018) (Kemenkes RI.,2019).

Malnutrisi Protein-Energi dapat dibagi menjadi dua bentuk utama yaitu :

1) Kwashiorkor secara spesifik, kwashiorkor diartikan sebagai kondisi kekurangan atau bahkan ketiadaan asupan protein. Padahal, protein merupakan jenis nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh, salah satunya adalah untuk memperbaiki dan membuat sel-sel baru (Adrian, 2023). Kondisi ini banyak ditemukan pada anak usia 1-3 tahun yang kurang mendapatkan protein. Ciri-ciri mengalami pembengkakan (edema) pada seluruh tubuh hingga kelihatan gemuk, wajah membulat dan sembab, bengkak pada punggung kaki dan ketika ditekan meninggalkan bekas lobang (Nugraheni *et.al.* 2020).

Kwashiorkor, terjadi ketika tubuh kekurangan protein, meskipun asupan energi mungkin masih cukup. Biasanya ditemukan pada anak-anak yang beralih dari ASI ke makanan yang mengandung sedikit protein. **Kwashiorkor**

ditandai dengan pembengkakan di bagian bawah kulit akibat terlalu banyaknya cairan dalam jaringan tubuh. Pembengkakan tersebut dapat muncul di seluruh bagian tubuh, tetapi umumnya di kaki (Pricylla, 2023).



Sumber : <https://realhopeforhaiti.org/2010/12/07/children-admitted-this-week/>

Gambar 1. Anak Kwashiorkor

- 2) Marasmus adalah kekurangan asupan energi atau kalori dari semua bentuk makronutrien, yang mencakup karbohidrat, lemak, dan protein (Adrian, 2023). **Marasmus**, terjadi ketika tubuh kekurangan baik energi maupun protein. Ini sering kali ditemukan pada bayi atau anak-anak yang kekurangan makanan secara umum dan mengalami penurunan berat badan yang drastis (Triyono, R. 2018). Salah satu bentuk kurang gizi yang sering ditemui pada balita berusia 0-2 tahun yang tidak mendapat kancukup Air Susu Ibu (ASI). Penyebabnya antara lain karena masukan makanan yang sangat kurang, infeksi bawaan lahir, penyakit pada masa neonates serta

kesehatan lingkungan. Ciri-cirinya adalah ukuran kepala tidak sebanding dengan ukuran tubuh, rambut tipis, berwajah lonjong dan tampak lebih tua, kulit kering dan berlipat, bentuk perut cekung sering disertai diare berkepanjangan atau susah buang air kecil (Nugraheni *et.al.* 2020).



Sumber : <http://lpd-aceh.org/2019/01/lpd-dan-atjeh-connection-foundation.html>

Gambar 2. Anak Marasmus

b. Defisiensi Mikronutrien.

Defisiensi mikronutrien adalah kekurangan vitamin dan mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil tetapi sangat penting untuk berbagai fungsi fisiologis. Mikronutrien meliputi vitamin (seperti vitamin A, vitamin D, vitamin C, dan kelompok vitamin B) serta mineral (seperti zat besi, yodium, seng, dan kalsium). Kekurangan mikronutrien dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang signifikan, mulai dari masalah pertumbuhan, penurunan sistem kekebalan tubuh, hingga peningkatan kerentanannya terhadap berbagai penyakit (Kemenkes RI. 2022).

Salah satu defisiensi mikronutrien yang paling umum di dunia adalah defisiensi zat besi, yang dapat menyebabkan anemia, kondisi di mana tubuh

kekurangan sel darah merah yang cukup untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Di Indonesia, prevalensi anemia di kalangan anak-anak dan wanita usia subur masih cukup tinggi, yang sebagian besar disebabkan oleh kekurangan zat besi keseluruhan (Widyawati, E., *et.al* 2020).

Defisiensi mikronutrien juga berhubungan erat dengan masalah kesehatan global lainnya, seperti stunting (kerdil) pada anak-anak. Anak yang mengalami defisiensi gizi mikro, terutama vitamin A dan zinc (seng), berisiko tinggi untuk mengalami gangguan pertumbuhan dan perkembangan yang dapat berdampak jangka panjang pada kualitas hidup mereka (Kusumo, 2021). Di samping itu, defisiensi yodium dapat menyebabkan gangguan perkembangan otak pada anak-anak dan meningkatkan risiko terjadinya penyakit tiroid, sementara defisiensi vitamin D dapat mempengaruhi kesehatan tulang dan sistem kekebalan tubuh.

Defisiensi mikronutrien dapat terjadi meskipun asupan energi dan protein cukup, karena banyak orang mengonsumsi makanan yang tidak mengandung cukup vitamin dan mineral (Mulyadi, N. 2020). Beberapa mikronutrien yang sering mengalami defisiensi adalah:

- 1) Zat besi: Kekurangan zat besi dapat menyebabkan anemia defisiensi besi, yang ditandai dengan kelelahan, kelemahan, dan penurunan kapasitas fisik.
- 2) Vitamin A: Defisiensi vitamin A dapat menyebabkan gangguan penglihatan (seperti kebutaan malam) dan menurunkan daya tahan tubuh.
- 3) Yodium: Kekurangan yodium dapat menyebabkan pembesaran kelenjar tiroid

(gondok) dan gangguan mental, terutama pada anak-anak.

Penyebab defisiensi mikronutrien dapat berasal dari pola makan yang tidak seimbang, misalnya terlalu banyak mengonsumsi karbohidrat dan lemak dengan sedikit konsumsi sayur, buah, dan produk hewani yang kaya akan vitamin dan mineral. Selain itu, infeksi dan gangguan pencernaan juga bisa mengganggu penyerapan mikronutrien dalam tubuh. Defisiensi mikronutrien dapat mengganggu berbagai fungsi tubuh, mulai dari sistem kekebalan tubuh, kesehatan kulit, penglihatan, hingga sistem saraf. Pada anak-anak, defisiensi mikronutrien dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan otak. Bagi ibu hamil, defisiensi mikronutrien dapat menyebabkan kelahiran prematur atau bayi dengan berat badan lahir rendah (Sukirman L., 2020).

Kekurangan mikronutrien (vitamin dan mineral) dapat mempengaruhi kesehatan tubuh meskipun asupan energi dan protein dalam jumlah yang cukup. Beberapa defisiensi mikronutrien yang sering terjadi adalah kekurangan zat besi, vitamin A, dan yodium (Mulyadi, N. (2020).

c. Kelebihan Nutrisi (Obesitas)

Kelebihan nutrisi, yang sering kali terkait dengan obesitas, adalah kondisi di mana tubuh menerima jumlah kalori atau zat gizi yang lebih banyak daripada yang dibutuhkan untuk mempertahankan keseimbangan energi dan fungsi tubuh yang optimal. Obesitas, yang merupakan bentuk ekstrim dari kelebihan nutrisi, diidentifikasi sebagai penumpukan lemak tubuh yang berlebihan sehingga mengganggu kesehatan. Obesitas menjadi masalah kesehatan global yang semakin meningkat, baik di negara maju maupun berkembang, termasuk Indonesia. Faktor penyebab obesitas sangat kompleks,

melibatkan kombinasi antara pola makan yang tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, serta faktor genetik dan lingkungan (Kemenkes RI., 2023).

akan kalori tetapi rendah gizi, seperti Obesitas merupakan salah satu faktor risiko utama untuk perkembangan berbagai penyakit kronis, seperti hipertensi, diabetes tipe 2, penyakit jantung, stroke, dan beberapa jenis kanker (Alamsyah, 2020). Di Indonesia, angka prevalensi obesitas terus menunjukkan peningkatan yang signifikan. Menurut data dari Kementerian Kesehatan RI (2023), sekitar 30% dari populasi dewasa di Indonesia mengalami obesitas atau kelebihan berat badan, dengan kelompok usia produktif, seperti remaja dan wanita usia subur, menjadi kelompok yang paling rentan (Kemenkes RI., 2023).

Salah satu penyebab utama obesitas di Indonesia adalah pola makan yang kaya konsumsi makanan cepat saji, minuman manis, serta makanan yang mengandung banyak lemak jenuh dan gula. Selain itu, gaya hidup yang kurang aktif, seperti kebiasaan duduk lama di depan layar komputer atau televisi, juga berperan penting dalam meningkatnya prevalensi obesitas (Suharto *et al.*, 2021). Kurangnya pengetahuan tentang gizi seimbang dan dampak buruk dari kelebihan berat badan juga menjadi faktor yang memperburuk situasi ini.

Obesitas tidak hanya berdampak pada kesehatan fisik, tetapi juga dapat mempengaruhi kesejahteraan mental dan sosial. Individu yang mengalami obesitas sering menghadapi stigma sosial, depresi, dan kecemasan yang dapat memengaruhi kualitas hidup mereka (Purnama *et al.*, 2022). Oleh karena itu, penanganan obesitas memerlukan pendekatan yang holistik, termasuk perubahan pola

makan, peningkatan aktivitas fisik, dan intervensi medis yang tepat.

Meskipun lebih jarang di negara berkembang, kelebihan nutrisi atau obesitas menjadi masalah serius di banyak negara maju dan kini juga mulai terjadi di negara berkembang. Obesitas dapat meningkatkan risiko penyakit tidak menular seperti diabetes tipe 2, hipertensi, dan penyakit jantung (Alamsyah, A. 2020).



Gambar 3. Anak Obesitas

3. Penyebab Malnutrisi

Penyebab malnutrisi dapat dibagi menjadi beberapa faktor utama (Soekirman, L. 2020):

- a. Faktor ekonomi dan sosial: Ketidakmampuan untuk membeli makanan bergizi, kemiskinan, dan kurangnya akses terhadap makanan sehat.
- b. Kurangnya pengetahuan: Kurangnya edukasi mengenai pola makan yang sehat dapat menyebabkan pilihan makanan yang buruk.
- c. Penyakit: Beberapa kondisi medis, seperti infeksi kronis, gangguan pencernaan, atau penyakit yang mempengaruhi penyerapan nutrisi, dapat menyebabkan malnutrisi.
- d. Faktor lingkungan: Akses terbatas terhadap sumber makanan bergizi, bencana alam, dan ketidakstabilan pangan juga berperan dalam masalah malnutrisi.

4. Dampak Malnutrisi

Malnutrisi dapat mempengaruhi berbagai aspek kesehatan, terutama pada anak-anak, ibu hamil, dan lansia. Dampaknya meliputi:

- a. Gangguan perkembangan fisik dan kognitif pada anak-anak: Kekurangan gizi pada anak dapat menghambat pertumbuhan fisik, perkembangan otak, dan kemampuan belajar mereka.
- b. Penurunan daya tahan tubuh: Malnutrisi dapat menyebabkan sistem imun melemah, meningkatkan kerentanannya terhadap infeksi dan penyakit.
- c. Masalah kesehatan jangka panjang: Malnutrisi pada usia dewasa dapat menyebabkan berbagai penyakit kronis, seperti hipertensi, diabetes, dan penyakit jantung.

5. Pencegahan dan Penanganan Malnutrisi

Pencegahan malnutrisi dapat dilakukan (Soekirman, L. 2020) dengan :

- a. Meningkatkan akses terhadap makanan bergizi melalui program bantuan pangan, subsidi makanan, dan edukasi mengenai pola makan sehat.
- b. Penyuluhan dan pendidikan gizi bagi masyarakat, terutama untuk ibu hamil dan anak-anak.
- c. Intervensi medis dan gizi bagi individu yang terinfeksi penyakit tertentu atau yang memiliki masalah dengan penyerapan nutrisi.

Penanganan malnutrisi (Mulyani, N. (2017) biasanya melibatkan :

- a. Terapis gizi; onsultasi dengan ahli gizi untuk merencanakan pola makan yang tepat sesuai dengan kebutuhan individu.
- b. Pemberian suplemen gizi; misalnya, pemberian vitamin dan mineral untuk mengatasi defisiensi tertentu.

- c. Program perbaikan gizi; beberapa negara juga mengembangkan program untuk memberikan bantuan pangan kepada kelompok yang rentan.

CONTOH SOAL

1. Apa yang dimaksud dengan malnutrisi?
 - a. Kekurangan satu jenis makanan dalam tubuh
 - b. Kekurangan atau kelebihan nutrisi dalam tubuh**
 - c. Kelebihan karbohidrat dalam tubuh
 - d. Kelebihan lemak dalam tubuh
2. Malnutrisi jenis apakah yang disebabkan oleh kekurangan energi dan protein?
 - a. Kelebihan gizi
 - b. Kekurangan gizi protein energi**
 - c. Ketidakseimbangan gizi
 - d. Kekurangan mikronutrien
3. Salah satu dampak jangka panjang dari malnutrisi pada anak adalah:
 - a. Gangguan pertumbuhan**
 - b. Penurunan berat badan sementara
 - c. Penurunan daya ingat
 - d. Gangguan tidur
4. Apa penyebab utama malnutrisi pada masyarakat dengan pendapatan rendah?
 - a. Akses ke layanan kesehatan yang terbatas
 - b. Pola makan yang tidak seimbang
 - c. Infeksi yang berkepanjangan
 - d. Keterbatasan akses terhadap pangan bergizi**
5. Jenis malnutrisi yang berhubungan dengan kelebihan kalori dan lemak dalam tubuh disebut:
 - a. Kelebihan gizi**
 - b. Kekurangan gizi
 - c. Ketidakseimbangan gizi
 - d. Malabsorpsi
6. Suplemen gizi yang biasanya diberikan untuk mengatasi kekurangan vitamin A adalah:
 - a. Kalsium
 - b. Vitamin D
 - c. Vitamin A**
 - d. Vitamin C

7. Penyakit yang dapat menyebabkan malabsorpsi dan memengaruhi penyerapan nutrisi adalah:
 - a. Diabetes
 - b. Penyakit celiac**
 - c. Hipertensi
 - d. Stroke
8. Salah satu gejala malnutrisi pada anak adalah:
 - a. Gangguan pernapasan
 - b. Gangguan pertumbuhan**
 - c. Kelelahan berlebihan
 - d. Peningkatan berat badan
9. Apa yang dimaksud dengan kekurangan mikronutrien?
 - a. Kekurangan zat gizi besar seperti protein
 - b. Kekurangan vitamin dan mineral penting**
 - c. Kekurangan karbohidrat dan lemak
 - d. Kekurangan energi dalam tubuh
10. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi malnutrisi pada masyarakat adalah:
 - a. Meningkatkan akses masyarakat terhadap pangan bergizi**
 - b. Menurunkan harga pangan
 - c. Mengurangi konsumsi karbohidrat
 - d. Meningkatkan konsumsi makanan berlemak

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian Kevin (2023). Kwashiorkor dan Marasmus, Kondisi Malnutrisi yang Berbahaya.
<https://www.alodokter.com/kwashiorkor-dan-marasmus-malnutrisi-yang-mengancam-nyawa>
- Alamsyah, A. (2020). *Obesitas dan risiko penyakit kronis: Tinjauan epidemiologi di Indonesia*. Jurnal Epidemiologi Kesehatan, 22(4), 55-61.
- Hidayat, R., & Suryanto, D. (2021). *Malnutrisi pada Lansia: Penanganan dan Pencegahan*. Jakarta: PT Gramedia.
- Kemendes RI. (2019). *Pedoman gizi seimbang untuk masyarakat Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Kemendes RI., (2023). *Profil Kesehatan Indonesia 2023*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kemendes RI., (2022). *Laporan status gizi Indonesia 2022*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Mulyadi, N. (2020). *Penyakit terkait gizi dan pencegahannya*. Bandung: Penerbit Nuansa.
- Mulyani, N. (2017). *Malnutrisi Protein-Energi pada Anak: Kasus dan Penanganannya*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Nugraheni Sri Achadi, Martha Irene Kartasurya, Apoina Kartini, Annisa Fadillah, Niken Wening, Naila Fauziatin (2020). *Buku Pendampingan Deteksi Dini Malnutrisi*. Penerbit FKM Undip Press. Semarang.
- Prasetyo, A. R., & Dewi, L. (2017). Malnutrisi pada ibu hamil dan dampaknya terhadap bayi. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 13(3), 160-170. <https://doi.org/10.2345/jgki.v13i3.012>
- Pricylla Bella (2023). Malnutrisi : Kekurangan Gizi, Kelebihan Gizi. <https://medicastore.com/penyakit/614/malnutrisi-kurang-gizi-kelebihan-gizi>
- Pricylla Bella (2023). Malnutrisi : Kekurangan Gizi, Kelebihan Gizi. <https://medicastore.com/penyakit/614/malnutrisi-kurang-gizi-kelebihan-gizi>
- Purnama, A. R., Dwiastuti, R., & Wijaya, A. S. (2022). *Pengaruh obesitas terhadap kesehatan mental dan kualitas hidup pada remaja Indonesia*. Jurnal Kesehatan Mental, 9(2), 102-110.

- Setiawati, R. (2018). *Gizi dan kesehatan masyarakat*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Siahaan, A. (2019). *Gizi Masyarakat dalam Konteks Malnutrisi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sihombing, A. (2020). Pengaruh malnutrisi terhadap status gizi balita di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 16(2), 95-102. <https://doi.org/10.1234/jkm.v16i2.6789>
- Soekirman, L. (2020). *Malnutrisi: Penyebab, Dampak, dan Penanggulangan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
- Suharto, S., Ramli, R., & Sutrisno, B. (2021). *Faktor penyebab obesitas pada remaja dan dampaknya terhadap kesehatan di Indonesia*. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia*, 19(1), 24-32.
- Sutrisno, A. (2017). *Malnutrisi pada anak: Penyebab dan pencegahan*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Triyono, R. (2018). Pengaruh Malnutrisi Protein-Energi terhadap Kesehatan Anak. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 12(1), 35-42.
- Widyawati, E., & Sari, R. D. (2020). Malnutrisi pada anak di Indonesia: Masalah dan solusinya. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 13(1), 45-52.
- World Health Organization. (2022). Malnutrition. WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
- World Health Organization. (2023, Maret 22). Malnutrition. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>

BIODATA PENULIS



Jufri Sineke., S.Pd, SST, M.Si lahir pada 24 Juni 1964 di Buku Minahasa Tenggara, Sulawesi Utara. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Ilmu Pendidikan IKIP Manado dan Diploma IV Gizi Universitas Brawijaya Malang serta S2 di Fakultas Ilmu Pangan Universitas Sam Ratulangi Manado. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen pengajar di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Manado

A. Pendahuluan

Obesitas merupakan penumpukan lemak pada jaringan adiposa, yang memiliki etiologi yang multifaktorial (Colmenarejo, 2020). Hampir sepertiga penduduk dunia sekarang diklasifikasikan mengalami kelebihan berat badan atau obesitas tanpa mengenal usia dan jenis kelamin, lokasi geografis, etnis ataupun status sosial ekonomi dan hal ini telah menjadi masalah di berbagai belahan dunia meskipun dengan tingkat prevalensi yang sangat bervariasi (Chooi *et al.*, 2019). Indonesia sebagai negara berkembang angka obesitas juga terus meningkat dari tahun-tahun sebelumnya dengan faktor risiko yang berbeda-beda sesuai dengan daerah yang ada (Dewi *et al.*, 2020). Prevalensi obesitas sentral untuk usia di atas 15 tahun di Indonesia sebesar 31% dan untuk Sulawesi Utara sebesar 42,5% (Laporan Risesdas, 2018).

Orang dewasa yang mengalami penyakit jantung koroner, stroke, gagal ginjal dan kanker sebagian besar memiliki riwayat obesitas (Bendor *et al.*, 2020). Obesitas terbukti menjadi pemicu meningkatnya angka mortalitas dan penurunan usia harapan hidup serta terutama menyebabkan kematian di usia yang lebih muda dan obesitas juga menyita pembiayaan yang sama besar dengan kejadian perang. (Agustina *et al.*, 2021).

Obesitas merupakan gabungan dari berbagai determinan yang saling terintegrasi dalam menyebabkan penumpukan kelebihan lemak tubuh. Diet yang buruk, kurangnya aktivitas

fisik, gaya hidup *sedentary* merupakan kontributor penting dalam kejadian obesitas (Burton & Smith, 2020). Riwayat keluarga dengan obesitas, status sosial ekonomi dan budaya juga memiliki andil dalam meningkatnya *trend* obesitas (Burton & Smith, 2020).

B. Konsep Obesitas

1. Pengertian Obesitas

Obesitas adalah gambaran mengenai risiko kesehatan yang diidentifikasi berdasarkan nilai indeks masa tubuh (Dhurandhar, 2022). Dahulu kala obesitas menggambarkan kekuasaan, kesejahteraan, kekayaan dan kesehatan, tetapi di masa sekarang obesitas menggambarkan tingkat kesakitan seseorang yang harus ditangani (Sümer, 2017).

Selama ini obesitas dikenal juga dengan istilah gemuk atau gendut, berasal dari bahasa Latin yakni *obesus* atau *obedere* yang berarti “menghabiskan makanan” (Hankey, 2017). Obesitas didefinisikan sebagai suatu keadaan terjadinya akumulasi jumlah lemak dalam tubuh secara berlebihan sehingga berdampak pada gangguan kesehatan (World Health Organization, 2020). Pendapat lain juga mengatakan bahwa obesitas adalah gangguan atau permasalahan metabolisme tubuh yang mengakibatkan peningkatan berat badan secara signifikan yang berdampak terhadap berbagai penyakit (Woodall *et al.*, 2020).

Kelebihan berat badan dan obesitas secara klinis dapat digambarkan dengan menggunakan rumus berat badan dan tinggi badan, atau yang dikenal dengan rumus Indeks Massa Tubuh (IMT), dimana berat badan dinyatakan dalam kilogram dibagi dengan tinggi badan yang dinyatakan dalam meter kuadrat. Orang Asia dikatakan mengalami obesitas jika nilai dari perhitungan IMT tersebut ada pada angka 25 kg/m^2 , sedangkan *overweight* ada pada kisaran angka $23\text{-}24,9 \text{ kg/m}^2$ (Hankey, 2017).

Tabel 1. Klasifikasi Indeks Masa Tubuh (IMT) Pada Orang Asia

Klasifikasi	IMT
Berat badan kurang (<i>underweight</i>)	<18,5 kg/m ²
Normal	18,5-22,99 kg/m ²
Berat badan berlebih (<i>overweight</i>) dengan risiko	23-24,9 kg/m ²
Obesitas derajat 1	25-29,9 kg/m ²
Obesitas derajat 2	≥30 kg/m ²

2. Faktor-faktor Penyebab Obesitas

Obesitas memiliki penyebab yang sangat kompleks yang melibatkan faktor genetik (endogen) dan faktor lingkungan (eksogen) (Thaker, 2021). Kebanyakan kasus obesitas merupakan akibat dari asupan kalori yang tinggi dalam waktu yang relatif lama (Stipančić & Šepec, 2018).

a. Genetik

Jika salah satu orang tua mengalami obesitas, maka kemungkinan anaknya untuk mengalami obesitas sekitar 40-50% dan jika kedua orang tua mengalami obesitas maka risiko anaknya mengalami obesitas adalah sekitar 70-80% (Kemenkes RI, 2019). Dari sekian banyaknya sifat yang diwariskan oleh gen manusia, jaringan lemak berlebih atau adipositas adalah sifat yang paling sering dan mudah diwariskan (Mohamed *et al.*, 2019). Diketahui orang tua obesitas menghasilkan anak dengan gen obesitas yang ditandai dengan gangguan reseptor Leptin dan reseptor Melanokortin 4 yang menyebabkan peningkatan rasa lapar dan penambahan akumulasi lemak di jaringan adiposa (Brandt *et al.*, 2020).

b. Asupan Makanan

Penelitian di berbagai belahan dunia telah membuktikan bahwa penyebab paling mendasar dari terjadinya obesitas adalah ketidakseimbangan antara

kalori yang masuk ke dalam tubuh dan kalori yang dikeluarkan. Energi yang masuk ke dalam tubuh lebih banyak disimpan dalam jaringan adiposa daripada digunakan sehingga menyebabkan jaringan adiposa membengkak di bagian-bagian tubuh yang akan menampakkan perut buncit, lingkaran lengan dan lingkaran pinggang melebar, perlemakan di bawah dagu.

Asupan-asupan tinggi lemak, gula dan karbohidrat juga menyebabkan gangguan hormon seperti hormon Leptin yang menambah rasa lapar dan menekan niat untuk melakukan aktivitas fisik (Ludwig & Ebbeling, 2018). Asupan kalori yang tinggi dibandingkan dengan asupan protein menyebabkan pertumbuhan jaringan lemak lebih tinggi daripada jaringan otot (Hall, 2019).

c. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan rangkaian kegiatan gerak tubuh yang mengeluarkan energi sehingga energi yang masuk melalui asupan dapat dipakai dan tidak terakumulasi dalam jaringan adiposa (Brown *et al.*, 2019). Saat melakukan aktivitas fisik, jaringan otot membutuhkan *adenosine triphosphat* (ATP) sebagai energi yang tersimpan dalam sel-sel tubuh. ATP dihasilkan dari rangkaian kompleksitas sel dan jaringan tubuh yang memerlukan karbohidrat, lemak dan protein. ATP yang akan digunakan harus dibakar menggunakan oksigen, dan sirkulasi oksigen dalam tubuh sangat bergantung pada organ jantung dan paru-paru. Oleh karena itu saat melakukan aktivitas fisik, kerja jantung dan paru akan meningkat untuk memenuhi permintaan oksigen pada jaringan otot.

Aktivitas fisik yang kurang bahkan rendah menyebabkan berkurangnya kerja otot, kerja jantung, kerja paru-paru dan pembakaran sehingga sangat mudah terjadi akumulasi kalori dalam jaringan adiposa yang akhirnya menyebabkan obesitas.

d. *Screen Time*

Lamanya seseorang terpapar pada *screen* atau layar monitor menjadi salah satu penyebab tingginya kejadian obesitas. Hal ini erat kaitannya dengan aktivitas fisik *sedentary*. Penelitian membuktikan bahwa *screen time* lebih dari 6 jam dalam seminggu menyebabkan kejadian obesitas (Zhang *et al.*, 2022). *Screen time* yang paling banyak di era digital ini adalah *screen time* pada *gadget*, komputer atau laptop dan televisi. Saat menonton televisi, tubuh dalam keadaan tidak melakukan gerakan-gerakan yang dapat membakar energi. Keadaan ini menyebabkan penumpukan energi dalam tubuh, yang memiliki efek terhadap resistensi hormon leptin dalam mengatur rasa kenyang serta sekresi berlebihan hormon ghrelin yang mengatur rasa lapar (Fang *et al.*, 2019).

e. Sosial Ekonomi

Kemampuan keluarga untuk membeli bahan makanan menjadi tolak ukur kesejahteraan suatu negara. Indonesia termasuk dalam negara berkembang dinilai dari kemampuan keluarga membeli. Gerai makanan siap saji dan minuman kemasan dengan pemanis buatan tersedia dimana-mana dan dapat dibeli dengan harga yang terjangkau.

f. Konsumsi Minuman Kemasan Tinggi Gula

Maraknya penjualan minuman kemasan berpemanis sulit dikendalikan. Minuman kemasan memasukkan pemanis berasal dari fruktosa yang diketahui menjadi penyebab munculnya batu ginjal (Hodge *et al.*, 2018).

3. Dampak Obesitas

Selain memiliki berbagai faktor penyebab, obesitas juga memiliki berbagai dampak terhadap kesehatan seseorang. Dampak obesitas yang dialami sejak anak-anak maupun remaja yakni risiko tinggi mengalami hipertensi, penyakit kardiovaskuler, diabetes mellitus tipe 2, gangguan sistem

pernapasan, gangguan tidur, sindroma metabolik, kanker hingga gangguan mental (Rahim *et al.*, 2020).

Obesitas menyebabkan berbagai masalah dan gangguan sistem tubuh. Misalnya terhadap sistem pernapasan, orang yang mengalami obesitas menyebabkan perubahan dalam mekanisme sistem pernapasan sehingga akan terlihat seperti mengidap penyakit asma, dispnea, suara napas mengi dan hipersensitif saluran napas hingga dapat menyebabkan inflamasi akibat dari peningkatan lemak tubuh yang merangsang sekresi sitokin, menekan sistem imun dan akhirnya menyebabkan penyakit-penyakit tertentu (Dixon & Peters, 2018).

Dampak obesitas terhadap penurunan imunitas juga dapat menyebabkan kanker atau keganasan (Woodall *et al.*, 2020). Selain kanker, obesitas juga dapat menyebabkan penurunan fungsi kontraksi otot rangka dan akhirnya menghambat pergerakan. Penumpukan jaringan lemak tubuh menyebabkan gangguan penerimaan respons sel tubuh terhadap kalsium dalam darah dan mengaktifkan enzim adenosin monofosfat protein kinase (AMPK) yang memiliki efek memperlambat kerja otot rangka (Tallis *et al.*, 2018).

Obesitas juga menyebabkan penurunan produksi sperma, meningkatkan risiko kejadian disfungsi ereksi dan menjadi penyebab terbentuknya kista ovarium atau polycystic ovarian syndrome (PCOS) (Kinlen *et al.*, 2018). Obesitas berdampak terhadap ekonomi suatu Negara karena peningkatan biaya perawatan kesehatan, menurunkan produktivitas kerja dan bahkan kematian di usia muda (Lin & Li, 2021).

4. Penatalaksanaan Obesitas

Orang dengan obesitas sangat penting untuk menjaga pola makan yang sehat, terus melakukan aktivitas fisik serta mengurangi gaya hidup sedentari. Hal ini penting untuk menjaga keseimbangan metabolisme dan sistem kekebalan tubuh (Cava *et al.*, 2021). Promosi kesehatan

mengenai pola makan yang sehat terus dilakukan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat, mulai dari memilih bahan makanan sehat saat berbelanja atau saat menyantap makanan di luar rumah. Banyaknya pedoman mengenai konsumsi makanan sehat perlu untuk diikuti. Pemerintah Indonesia menggunakan Panduan Umum Gizi Seimbang (PUGS) untuk menekan angka obesitas yang terus meningkat. Sangat penting untuk menghitung Indeks Masa Tubuh (IMT), kebutuhan kalori harian dan Indeks makan sehat atau *Healthy Eating Indeks* (HEI). Berikut adalah kebutuhan kaori harian.

Tabel 3. Kebutuhan Kalori Per Hari Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi Untuk Masyarakat

Komponen	Nilai Normal Kebutuhan Kalori Per Hari	
	Laki-laki	Perempuan
Energi	2400-2650 kkal	2050-2100 kkal
Karbohidrat	350-400 gr	300 g
Protein	70-75 gr	65 g
Lemak	80-85 gr	70 g
Serat	34-37 gr	29 g
Keberagaman Pangan	16	16

Meningkatkan aktivitas fisik seperti berolahraga di luar rumah dan terpapar dengan sinar matahari juga dapat meningkatkan produksi vitamin D dan penyerapan kalsium dalam tulang sehingga dapat menekan risiko terjadinya osteoporosis bahkanaktur serta meningkatkan daya tahan tubuh (Moonesar & Hickman, 2017).

Aktivitas fisik adalah serangkaian kegiatan “bergerak” yang dilakukan oleh orang-orang atas dasar minat, yang mempengaruhi emosi seseorang (Piggin, 2020). Aktivitas fisik merupakan gerakan yang menguntungkan tubuh yang terdiri dari lari, menari, yoga, latihan-latihan penurunan berat badan dan lainnya (Fan *et al.*, 2020). Aktivitas fisik yang rutin dapat membantu mencegah dan

menangani obesitas, dapat membantu menurunkan berat badan berlebih, serta membantu menurunkan risiko berbagai penyakit degeneratif (Waleh, 2016).

CONTOH SOAL

1. Seorang perempuan berumur 40 tahun datang ke puskesmas dengan keluhan: pusing, susah tidur, pandangan mata kabur dan hasil TD 170/90 mmHG, BB 72 kg dan TB 156 cm. Berdasarkan perhitungan IMT, masuk kategori manakah Perempuan ini ...
 - a. Normal
 - b. **Obesitas Derajat 1**
 - c. *Overweight*
 - d. Obesitas Derajat 2
 - e. Kurus
2. Di bawah ini penyebab -penyebab dari obesitas adalah...
 - a. Kebiasaan makan sayur dan buah
 - b. Bukan faktor keturunan
 - c. Jenis kelamin
 - d. Umur
 - e. **Sedentary life style**
3. Mengonsumsi minuman kemasan tinggi pemanis setiap hari dapat menyebabkan penyakit...
 - a. **Batu ginjal**
 - b. Hipertensi
 - c. Hiperlipidemia
 - d. Anemia
 - e. Apnea
4. Di bawah ini yang dapat membantu menangani kejadian obesitas adalah, kecuali...
 - a. Diet garam
 - b. Jalan kaki santai
 - c. **Diet rendah kalori dan aktivitas fisik rutin**
 - d. Kesehatan mental
 - e. Rutin berekreasi
5. Komplikasi yang sering terjadi pada seseorang yang mengalami obesitas adalah, kecuali...
 - a. Penyakit Jantung Koroner
 - b. Diabetes Melitus Tipe 2
 - c. **Gastritis**
 - d. Impoten
 - e. Gangguan pernapasan

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., Meilianawati, Fenny, Atmarita, Suparmi, Susiloretni, K. A., Lestari, W., Pritasari, K., & Shankar, A. H. (2021). Psychosocial, Eating Behavior, and Lifestyle Factors Influencing Overweight and Obesity in Adolescents. In *Food and Nutrition Bulletin* (Vol. 42, Issue 1, 72-91). <https://doi.org/10.1177/0379572121992750>.
- Bendor, C. D., Bardugo, A., Pinhas-Hamiel, O., Afek, A., & Twig, G. (2020). Cardiovascular Morbidity, Diabetes and Cancer Risk Among Children and Adolescents with Severe Obesity. In *Cardiovascular Diabetology* (Vol. 19, Issue 1, 1-14). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12933-020-01052-1>.
- Brandt, S., von Schnurbein, J., Lennerz, B., Kohlsdorf, K., Vollbach, H., Denzer, C., Bode, H., Hebebrand, J., & Wabitsch, M. (2020). Methylphenidate In Children With Monogenic Obesity Due To LEPR or MC4R Deficiency Improves Feeling Of Satiety And Reduces BMI-SDS: A Case Series. In *Pediatric Obesity* (Vol.15, Issue 1, 1-10) . <https://doi.org/10.1111/ijpo.12577>.
- Brown, T., Moore, T. H., Hooper, L., Gao, Y., Zayegh, A., Ijaz, S., Elwenspoek, M., Foxen, S. C., Magee, L., O'Malley, C., Waters, E., & Summerbell, C. D. (2019). Interventions For Preventing Obesity In Children. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 7, Issue 7, 1-623). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001871.pub4>.
- Burton, E. T., & Smith, W. A. (2020). Mindful Eating And Active Living: Development And Implementation Of A Multidisciplinary Pediatric Weight Management Intervention. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 5, 2-16). <https://doi.org/10.3390/nu12051425>.
- Cava, E., Neri, B., Carbonelli, M. G., Riso, S., & Carbone, S. (2021). Obesity Pandemic During COVID-19 Outbreak: Narrative Review And Future Considerations. In *Clinical Nutrition* (Vol. 40, Issue 4, 1637-1643). <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.038>.

- Chooi, Y. C., Ding, C., & Magkos, F. (2019). The Epidemiology Of Obesity. In *Metabolism: Clinical and Experimental* (Vol. 92, Issue 1, 6-10). <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.09.005>.
- Colmenarejo, G. (2020). Machine Learning Models To Predict Childhood And Adolescent Obesity: A Review. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 8, 1-31). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu12082466>.
- Dewi, N. U., Tanziha, I., Solechah, S. A., & Bohari. (2020). Obesity Determinants And The Policy Implications For The Prevention And Management Of Obesity In Indonesia. In *Current Research in Nutrition and Food Science* (Vol. 8, Issue 3, 942-955). <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.8.3.22>.
- Dhurandhar, N. V. (2022). What is obesity?: Obesity Musings. In *International Journal of Obesity* (Vol. 46, Issue 6, 1081-1082). <https://doi.org/10.1038/s41366-022-01088-1>.
- Dixon, A. E., & Peters, U. (2018). The Effect Of Obesity On Lung Function. In *Expert Review of Respiratory Medicine* (Vol. 12, Issue 9, 755-767). <https://doi.org/10.1080/17476348.2018.1506331>.
- Fan, B., Jabeen, R., Bo, B., Guo, C., Han, M., Zhang, H., Cen, J., Ji, X., & Wei, J. (2020). What and How Can Physical Activity Prevention Function on Parkinson's Disease? In *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* (Vol. 2020, 1-12). <https://doi.org/10.1155/2020/4293071>.
- Fang, K., Mu, M., Liu, K., & He, Y. (2019). Screen Time and Childhood Overweight/Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Child: Care, Health and Development* (Vol. 45, Issue 4, 744-753). <https://doi.org/10.1111/cch.12701>.
- Hall, K. D. (2019). The Potential Role of Protein Leverage in the US Obesity Epidemic. In *Obesity* (Vol. 27, Issue 8, 1222-1224). <https://doi.org/10.1002/oby.22520>.
- Hankey, C. (2018). Advanced Nutrition And Dietetics In Obesity. In *Advanced Nutrition and Dietetics in Obesity* (Vol. 2018, 355-363). <https://doi.org/10.1002/9781118857991>.

- Hodge, A. M., Bassett, J. K., Milne, R. L., English, D. R., & Giles, G. G. (2018). Consumption Of Sugar-Sweetened and Artificially Sweetened Soft Drinks And Risk Of Obesity-Related Cancers. In *Public Health Nutrition* (Vol. 21, Issue 9, 1618-1626). <https://doi.org/10.1017/S1368980017002555>.
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). Laporan Riskesdas 2018 Nasional. <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan%20Riskesdas%202018%20Nasional.pdf>.
- Rahim, M. A., Sadiyah, H., Deasinta, Y., & Angriani, A. (2020). OISHI (Obesity Home Care Intervention) Sebagai Inovasi Rumah Rawat Mandiri Obesitas Untuk Meningkatkan Kualitas Hidup Anak Penderita Obesitas. In *BIMIKI (Berkala Ilmiah Mahasiswa Ilmu Keperawatan Indonesia)* (Vol. 6, Issue 2, 9-17). <https://doi.org/10.53345/bimiki.v6i2.30>.
- Stipančić, G., & Šepec, M. P. (2018). Secondary Causes Of Obesity In Children And Adolescents. In *Central European Journal of Paediatrics* (Vol. 14, Issue 1, 1-11). <https://doi.org/10.5457/p2005-114.193>.
- Sümer, A. (2017). Definitions Of Obesity And Current Indications For Obesity Surgery. In *Laparoscopic Endoscopic Surgical Science* (Vol. 23, Issue 3, 56-62). <https://doi.org/10.14744/less.2014.99608>.
- Tallis, J., James, R. S., & Seebacher, F. (2018). The Effects Of Obesity On Skeletal Muscle Contractile Function. In *Journal of Experimental Biology* (Vol. 221, Issue 13, 1-14). <https://doi.org/10.1242/jeb.163840>.
- Thaker, V. V. (2021). Genetic and Epigenetic Causes of Obesity. In *AM:STARS: Obesity and Diabetes in the Adolescent* (Vol. 28, Issue 2). <https://doi.org/10.1542/9781581109405-genetic>.
- Waleh, M. Q. (2016). Impacts of Physical Activity on the Obese. In *Primary Care - Clinics in Office Practice* (Vol. 43, Issue 1, 97-107). <https://doi.org/10.1016/j.pop.2015.08.014>.

- Woodall, M. J., Neumann, S., Campbell, K., Pattison, S. T., & Young, S. L. (2020). The Effects Of Obesity On Anti-Cancer Immunity And Cancer Immunotherapy. In *Cancers* (Vol. 12, Issue 5, 1230-1244). <https://doi.org/10.3390/cancers12051230>.
- World Health Organization. (2020). *Obesity and overweight World Health Organization*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Zhang, P., Tang, X., Peng, X., Hao, G., Luo, S., & Liang, X. (2022). Effect Of Screen Time Intervention On Obesity Among Children And Adolescent: A Meta-Analysis Of Randomized Controlled Studies. In *Preventive Medicine* (Vol. 157, Issue 2022, 107014). <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2022.107014>.

BIODATA PENULIS



Ns. Cicilia Karlina Lariwu, S.Kep.,M.Kes lahir di Manado, pada 01 Desember 1988. Menyelesaikan pendidikan S1 Keperawatan dan Profesi Ners di Fakultas Kedokteran Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Sam Ratulangi Manado pada tahun 2012 dan S2 di Pascasarjana Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado pada tahun 2018. Saat ini penulis sementara menyelesaikan pendidikan Doktor Kesehatan Masyarakat di Universitas Negeri Semarang. Penulis merupakan Dosen di Program Studi Diploma 3 Keperawatan STIKES Bethesda Tomohon.

A. Pendahuluan

Kegagalan pertumbuhan linier (stunting) pada masa kanak-kanak merupakan bentuk kekurangan gizi yang paling umum terjadi secara global. Stunting diartikan sebagai rendahnya tinggi badan menurut umur. Hal ini disebabkan oleh kekurangan gizi yang kronis atau berulang, biasanya berhubungan dengan kemiskinan, kesehatan dan gizi ibu yang buruk, seringnya sakit dan/atau pemberian makanan dan perawatan yang tidak tepat pada awal kehidupan. Anak yang stunting akan mengalami hambatan untuk mencapai potensi fisik dan kognitifnya. Olehnya itu diperlukan pemahaman yang lebih dalam terhadap masalah stunting, dampak yang ditimbulkan, faktor risiko serta penanganan dan pencegahannya.

B. Konsep Stunting

1. Definisi Stunting

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh yang disebabkan oleh kekurangan asupan gizi yang kurang dalam waktu lama, infeksi berulang, dan stimulasi psikososial yang tidak memadai. (WHO, 2015) Stunting terjadi terutama selama periode kritis 1.000 HPK (hari pertama kehidupan) anak dimulai sejak bayi dalam kandungan dan pada masa awal setelah bayi lahir sampai usia dua tahun. Anak yang stunting dapat menyebabkan hambatan pertumbuhan organ lainnya, seperti pertumbuhan otak dan organ-organ tubuh lainnya

terganggu. Sementara **stunted** didefinisikan sebagai kondisi anak lebih pendek dari anak seusianya berdasarkan Tinggi Badan menurut umur (TB/U) anak yang lebih rendah dari -2 Standar Deviasi (<-2 SD) standar median WHO *Child Growth Standards*. (WHO, 2015).

Olehnya itu, Anak yang stunting sudah pasti stunted sementara anak yang stunted belum tentu stunting. Perbedaan istilah ini dapat dilihat pada tabel 1. Anak yang stunting biasanya disertai dengan hambatan perkembangan berbagai organ terutama bila kekurangan terjadi pada usia 1000 HPK. Umumnya istilah yang paling banyak digunakan adalah stunting bukan *stunted* dikarenakan aspek perkembangan anak dan kesehatan di usia dewasanya tetap diperhitungkan sebagai dampak dari kekurangan gizi kronik dan infeksi yang berulang. (Achadi et al., 2020)

Tabel 1. Perbedaan Stunting dan stunted

	Stunting	Stunted
Definisi	Kondisi gagal tumbuh kembang akibat kekurangan gizi kronik, infeksi berulang dan stimulasi psikososial yang tidak memadai	Kondisi ukuran PB/U atau TB/U kurang dari -2 SD dari standar median WHO <i>Child Growth Standards</i>
Ciri	Ditandai salah satunya ukuran PB/U atau TB/U kurang dari -2SD median WHO <i>Child Growth Standards</i>	Stunted hanya mengindikasikan ukuran fisik tanpa memperhitungkan dampak stunting

Sumber: Achadi et al., 2020; *Stunting in Nutshell*, (WHO, 2015)

Stunting merupakan faktor risiko yang berkontribusi terhadap kematian anak dan juga merupakan penanda kesenjangan dalam pembangunan manusia. Stunting bukan hanya masalah fisik tetapi juga mencerminkan gangguan pada kualitas hidup secara keseluruhan. Anak yang mengalami stunting berisiko mengalami gangguan perkembangan kognitif, motorik, dan sosial, serta

berpotensi memiliki produktivitas rendah di masa dewasa. (Dewey & Begum, 2011) Oleh karena itu, stunting menjadi indikator penting untuk menilai status kesehatan dan gizi suatu populasi.

Stunting dapat dideteksi secara dini melalui pengukuran antropometri yaitu Panjang badan/Tinggi Badan (PB atau TB) bayi atau anak yang selanjutnya dibandingkan dengan umur berdasarkan jenis kelamin sesuai standar pertumbuhan WHO. (WHO, 2006). Umur yang digunakan pada standar ini merupakan umur 0-59 bulan yang dihitung dalam bulan penuh, sebagai contoh bila umur anak 4 bulan 29 hari maka dihitung sebagai umur 4 bulan. Menentukan umur harus dalam tepat dikarenakan kesalahan menentukan umur mengakibatkan kesalahan interpretasi hasil status gizi anak. Indeks Panjang Badan (PB) digunakan pada anak umur 0-24 bulan yang diukur dengan posisi terlentang. Bila anak umur 0-24 bulan diukur dengan posisi berdiri, maka hasil pengukurannya dikoreksi dengan menambahkan 0,7 cm. Sementara untuk indeks Tinggi Badan (TB) digunakan pada anak umur di atas 24 bulan yang diukur dengan posisi berdiri. Bila anak umur di atas 24 bulan diukur dengan posisi terlentang, maka hasil pengukurannya dikoreksi dengan mengurangi 0,7 cm. (Menteri Kesehatan, 20 C.E.)

Berdasarkan PMK Nomor 2 Tahun 2020, berdasarkan tinggi atau panjang badan menurut umur (PB/U atau TB/U), kategori status gizi sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori dan Ambang Batas Status Gizi

Kategori	Ambang Batas (Z-Score)
Sangat Pendek (Severely Stunted)	< -3 SD
Pendek (Stunted)	-3 SD hingga < -2 SD
Normal	-2 SD hingga +2 SD
Tinggi	> +2 SD

2. Dampak Masalah Stunting

Stunting tidak hanya berdampak pada pertumbuhan linear, tetapi juga memengaruhi kesehatan, perkembangan kognitif, produktivitas individu dan sosial. Konsekuensi dari stunting pada anak bersifat langsung dan jangka panjang,

a. Dampak langsung:

- 1) Gagal Tumbuh dimana Anak mengalami yang mengalami stunting memiliki tinggi badan yang lebih pendek dibandingkan anak seusianya. Hal ini disebabkan oleh malnutrisi kronis yang memengaruhi perkembangan tulang dan jaringan tubuh (Black et al., 2013).
- 2) Perkembangan Kognitif Terganggu. Kekurangan gizi juga dapat memengaruhi perkembangan otak anak, sehingga kemampuan belajar, konsentrasi, dan memori menjadi terganggu. Anak stunting memiliki skor IQ yang lebih rendah dibandingkan anak dengan gizi baik (Victora et al., 2008). Keadaan stunting akan mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan sel-sel neuron terhambat sehingga mempengaruhi perkembangan kognitif pada anak yang berdampak pada skor IQ yang lebih rendah dan kesulitan belajar dan berkonsentrasi. (Daracantika et al., 2021) (Soliman et al., 2021)
- 3) Penurunan Fungsi Imun dimana Anak stunting lebih rentan terhadap infeksi karena kekurangan zat gizi yang penting seperti zat besi, zinc, dan vitamin A. Hal ini akan meningkatkan angka kesakitan dan kematian serta peningkatan risiko infeksi seperti penyakit seperti diare dan pneumonia dan penyakit tidak menular (WHO, 2014) (Soliman et al., 2021).

b. Dampak Jangka Panjang

- 1) Penurunan Produktivitas dan dampak ekonomi. Stunting berhubungan dengan penurunan

produktivitas dalam kehidupan dewasa, yang mengarah pada penurunan kapasitas ekonomi keluarga dan negara.. Anak stunting memiliki kemampuan fisik dan kognitif yang lebih rendah ketika dewasa. Ini memengaruhi peluang kerja dan penghasilan mereka di masa depan. (Hoddinott et al., 2013) dan berdampak pada negara dimana berpotensi menimbulkan kerugian setiap tahunnya sebesar 2-3 % GDP. (Digwaleu-Kariko et al., 2019)

- 2) Risiko Penyakit Tidak Menular. Penelitian menunjukkan bahwa stunting meningkatkan risiko penyakit tidak menular. Hal ini disebabkan oleh perubahan metabolisme akibat malnutrisi pada masa anak-anak. (Black et al., 2013). Perubahan metabolisme yang dimaksud diantaranya peningkatan kerentanan terhadap penumpukan lemak yang sebagian besar terjadi di bagian tengah tubuh, dan penurunan berat badan. oksidasi lemak, pengeluaran energi yang lebih rendah, resistensi insulin dan risiko lebih tinggi terkena diabetes, hipertensi, dislipidemia pada usia dewasa. Selain itu, anak-anak stunting yang mengalami kenaikan berat badan secara cepat setelah 2 tahun memiliki peningkatan risiko menjadi kelebihan berat badan atau obesitas di kemudian hari. (Soliman et al., 2021)
- 3) Trans-generasi penyakit kronis
Masalah penyakit kronis dipengaruhi oleh status gizi dua generasi sebelumnya, yaitu dari nenek ke cucu perempuannya, bukan hanya ibu ke anak perempuannya. Saat seorang ibu yang mengandung anak perempuannya, sistem reproduksi calon putrinya tumbuh dan berkembang, termasuk pembentukan sel telur yang nantinya akan dibuahi dan menjadi bayi

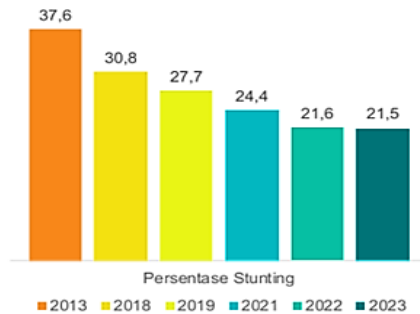
yang akan menjadi cucunya kelak. Selain itu, anak yang lahir dengan status BBLR akan berisiko penderita penyakit tidak menular (PTM) di usia dewasa dan berisiko mempunyai bayi BBLR dan selanjutnya bayinya akan mempunyai risiko mengalami PTM. Hal tersebut dapat terjadi dijelaskan berdasarkan hipotesa yaitu adanya faktor gen, pengaruh lingkungan eksternal yang menetap ke generasi berikutnya dan pengaruh status kesehatan dan kondisi kehamilan yang memengaruhi tumbuh kembang janin dalam kandungan. (Achadi et al., 2020)

3. Prevalensi Stunting

Secara global pada tahun 2022, diperkirakan 149 juta atau 22.3% anak di bawah usia 5 tahun mengalami stunting. Proyeksi hingga 2030 menunjukkan bahwa jika tren ini berlanjut, prevalensi stunting global akan tetap tinggi, yaitu sekitar 19,5%. Angka ini masih jauh dari target global yaitu sebesar 13,5%. (WHO, 2024) Wilayah Paling Terdampak Afrika Barat, Afrika Tengah, dan Asia Selatan mencatat prevalensi stunting tertinggi di dunia, sementara Asia Tenggara dan Asia Timur menunjukkan kemajuan signifikan.

Di Indonesia, Prevalensi stunting mengalami tren penurunan dimana hasil SSGI tahun 2021 dan 2022 menunjukkan penurunan dari 24.4 menjadi 21.6% dan pada tahun 2023 berdasarkan hasil Survei Kesehatan Indonesia, prevalensi stunting yaitu 21.5% atau turun sebesar 0.1%. Jika tren berlanjut, Diperkirakan prevalensi akan turun lebih jauh mendekati target nasional Indonesia yaitu menurunkan angka stunting menjadi 14% pada 2024.

Tentunya prevalensi ini masih belum sesuai dengan standar WHO. Adapun trigger level/batasan dari masalah stunting adalah 20% dari populasi yang artinya prevalensi stunting dalam suatu populasi harus <20%.



Gambar 1. Prevalensi Stunting Indonesia dari tahun ke tahun
 Sumber: Riskesdas 2013 – 2018, SSGI 2019-2022, SKI 2023

4. Penyebab Stunting

Stunting dapat disebabkan oleh interaksi kompleks dari berbagai faktor tidak hanya dari faktor gizi spesifik tetapi juga dari faktor gizi sensitive yang melibatkan faktor diluar sektor kesehatan. Stunting dapat terjadi sejak dalam kandungan dan setelah dilahirkan. Di dalam kandungan, terutama dikaitkan dengan kondisi kesehatan dan status gizi ibu dan setelah lahir lebih dikaitkan dengan faktor langsung seperti asupan makanan dan penyakit infeksi yang berulang dan interaksi dari berbagai faktor lingkungan dan sosial. (Beal et al., 2018) Untuk menggambarkan masing-masing faktor-faktor tersebut dapat dilihat dari kerangka kerja stunting WHO yang disusun dalam tiga tingkatan konteks, penyebab, dan konsekuensi yang ditimbulkannya. (Wirth et al., 2017) Secara lengkap Kerangka konseptual stunting dapat dilihat pada gambar 2.

- a. Konteks: Faktor-faktor masyarakat dan lingkungan yang mempengaruhi stunting meliputi ekonomi politik, sistem kesehatan dan perawatan kesehatan, pendidikan, masyarakat dan budaya, sistem pertanian dan pangan, serta air, sanitasi, dan lingkungan.

Kondisi-kondisi ini membentuk latar belakang di mana anak-anak tumbuh dan berkembang.

- b. Penyebab: Kerangka ini mengidentifikasi beberapa penyebab langsung stunting, termasuk: Faktor Rumah Tangga dan Keluarga: Gizi ibu yang buruk sebelum dan selama kehamilan, status kesehatan ibu, dan praktik perawatan anak yang tidak memadai.
 - 1) Pemberian Makanan Pendamping yang Tidak Memadai: Kualitas makanan yang rendah, frekuensi pemberian makanan yang tidak mencukupi, dan praktik pemberian makan yang tidak tepat.
 - 2) Pemberian ASI: Pemberian ASI yang tidak memadai, termasuk tidak adanya ASI eksklusif selama enam bulan pertama dan penghentian menyusui dini.
 - 3) Infeksi: Paparan infeksi berulang seperti diare dan penyakit pernapasan yang dapat menghambat pertumbuhan anak.
 - c. Konsekuensi: Stunting memiliki dampak jangka pendek dan panjang, termasuk peningkatan risiko kematian, penurunan perkembangan kognitif, motorik, dan bahasa, serta penurunan kapasitas kerja dan produktivitas di masa dewasa.
5. Pencegahan Stunting

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa Stunting disebabkan oleh multifaktor yang penanganannya dan pencegahannya memerlukan pendekatan komprehensif dan konvergen yang melibatkan berbagai sektor. Berdasarkan Perpres 72 Tahun 2021 Tentang Percepatan Penurunan Stunting, pencegahan stunting mencakup intervensi spesifik dan intervensi sensitif yang dilaksanakan secara konvergen, holistik, integratif dan berkualitas melalui kolaborasi multisektor di pusat, daerah dan desa yang mengintegrasikan program kesehatan, pendidikan, sanitasi, sosial, dan ekonomi.

Dampak

Kesehatan dan pertumbuhan	Perkembangan Mental	Ekonomi
<ul style="list-style-type: none"> • ↑ kematian • ↑ kesakitan 	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ perkembangan kognitif, motorik, dan bahasa 	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya kesehatan untuk merawat anak sakit
Dampak Jangka Pendek		

Kesehatan	Perkembangan mental	Ekonomi
<ul style="list-style-type: none"> • ↑ obesitas dan yang berhubungan dengan obesitas • ↑ tinggi dewasa • ↓ kesehatan reproduksi 	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ prestasi sekolah • ↓ kemampuan belajar • Potensi tidak tercapai 	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ kapasitas kerja • Produktivitas kerja
Dampak Jangka Panjang		

Pertumbuhan dan Perkembangan pendek (Stunting)

Penyebab

Faktor Rumah Tangga dan Keluarga
<ul style="list-style-type: none"> • Faktor ekonomi • Nutrisi yang kurang • Stimulasi dan aktivitas anak yang tidak adekuat pada saat prakonsepsi, kehamilan, dan laktasi • Perawatan yang kurang • Tinggi badan ibu yang rendah • Sanitasi dan pasokan air yang tidak adekuat • Infeksi • Anak tidak tersediaan pangan yang kurang • Kehamilan pada usia remaja • Alokasi makanan dalam rumah tangga yang tidak optimal • Kesehatan mental • Intake energi (IUGR dan FGR) • Edukasi pengasuh yang rendah • Jarak kehamilan yang pendek • Hipertensi

Makanan Kualitas rendah	Cara Pemberian Yang Tidak Cukup	Keamanan Makanan
<ul style="list-style-type: none"> • Rendahnya konsumsi • yang rendah • Keragaman jenis makanan yang dikonsumsi dan sumber makanan alternatif yang rendah • Pemberian makanan tidak adekuat • ketika sakit dan setelah sakit • Konsistensi makanan yang terlalu halus • Pemberian makanan yang rendah dalam kuantitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Frekuensi pemberian makanan yang rendah • Pemberian makanan yang tidak adekuat • ketika sakit dan setelah sakit • Konsistensi makanan yang terlalu halus • Pemberian makanan yang rendah dalam kuantitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Makanan dan minuman yang terkontaminasi • Ketersediaan yang tidak aman • Penyimpanan dan persiapan makanan yang tidak aman

Pemberian ASI Eksklusif
<ul style="list-style-type: none"> • Inisiasi yang terlambat • Tidak as eksklusif • Penghentian menyusui yang terlalu cepat

Infeksi Klinis dan Subklinis
<ul style="list-style-type: none"> • Infeksi pada usus : gastroenteritis, diare, enteropathy • Infeksi cacing • Infeksi pernafasan • Nafsu makan yang kurang akibat infeksi • Inflamasi

Konteks

Ekonomi politik	Kesehatan dan Perawatan Kesehatan	Maayarakat dan Budaya	Sistem Pertanian dan Pangan	Air, Sanitasi dan Lingkungan
<ul style="list-style-type: none"> • Harga pangan dan kebijakan perdagangan • Peraturan pemasaran • Kemiskinan, pendapatan dan kekayaan • Layanan keuangan • Pekerjaan dan mata pencaharian 	<ul style="list-style-type: none"> • Akses ke perawatan kesehatan • Penyediaan layanan kesehatan yang berkualitas • Ketersediaan persediaan • Infrastruktur kesehatan • Sistem dan kebijakan perawatan kesehatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Keyakinan dan norma • Jaringan dukungan • Pengasuh anak (orang tua dan non-orang tua) • Status wanita 	<ul style="list-style-type: none"> • Produksi dan pengolahan makanan • Keamanan pangan • Keamanan dan kualitas pangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastruktur dan layanan air dan sanitasi • Kebijakan publik • Pendidikan • Urbanisasi • Bencana alam dan bencana akibat ulah manusia

Gambar 2. Kerangka Konseptual Stunting

Salah satu pendekatan konvergen yang dilakukan adalah Intervensi Terpadu melalui Kombinasi antara intervensi gizi spesifik (langsung) dan gizi sensitif (tidak langsung). Program gizi spesifik yakni intervensi yang berhubungan dengan peningkatan gizi dan kesehatan. Sementara intervensi gizi sensitif, yakni intervensi pendukung untuk penurunan kecepatan stunting, seperti penyediaan fasilitas air bersih dan sanitasi. Selain itu, dalam program pencegahan stunting, diperlukan penentuan intervensi yang tepat sasaran dan mempunyai daya ungkit serta terbukti *cost effective*. Kelompok seperti Remaja putri, Calon pengantin, ibu hamil, ibu menyusui, bayi 0-59 bulan menjadi sasaran utama untuk pelaksanaan intervensi. Beberapa bentuk layanan gizi spesifik dan sensitif sesuai dengan Perpres 72 tahun 2021 sesuai tabel 3 dan 4 dibawah

Tabel 3. Layanan Intervensi Spesifik

Sasaran	Intervensi/Kegiatan
Remaja Putri	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsumsi Tablet Tambah Darah (TTD) – melalui Kampanye pentingnya mengonsumsi TTD 2. Skrining Anemia
Ibu Hamil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ibu hamil KEK diberikan PMT 2. Konsumsi TTD kepada Ibu Hamil minimal 90 tablet selama kehamilan atau konsumsi <i>Multiple Micronutrien Supplemen</i> (MMS) 1 hari satu tablet minimal 90 tablet 3. Melakukan pemeriksaan Kehamilan/ ANC (<i>Ante Natal Care</i>) minimal 6 kali selama hamil 4. Skrining anemia
Ibu Menyusui	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsumsi makanan bergizi seimbang 2. Promosi, konseling menyusui, dan PMBA
0-6 bulan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lakukan Inisiasi Menyusu Dini (IMD) 2. Berikan ASI Eksklusif
6-23 bulan	Anak Mendapat MP-ASI yang tepat dari segi waktu pemberian, kualitas dan kuantitas
0-59 Bulan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Balita Gizi Buruk mendapat pelayanan

	tata laksana gizi buruk
	2. Balita dipantau pertumbuhan dan perkembangannya dengan rutin membawa ke fasilitas kesehatan seperti posyandu
	3. Balita gizi kurang mendapat PMT
	4. Memperoleh imunisasi dasar lengkap
	5. Stimulasi, Deteksi dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang (SDIDTK)
	6. Konsumsi Vitamin A

Tabel 4. Layanan Intervensi Sensitif

Pasangan Usia Subur (PUS) memperoleh pemeriksaan kesehatan sebagai bagian pelayanan nikah
Rumah Tangga mempunyai Akses air minum yang aman melalui Program/kegiatan penyediaan/ peningkatan/optimalisasi sistem penyediaan air minum
Rumah Tangga mempunyai Akses sanitasi yang layak melalui Program/kegiatan penyediaan/ peningkatan sarana sanitasi dan Program/kegiatan Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM)
Penduduk menjadi penerima bantuan iuran (PBI) melalui program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN)
Keluarga yang berisiko stunting mendapat pendampingan
Keluarga Miskin mendapat bantuan tunai dan bantuan sosial pangan
Target sasaran memiliki pemahaman tentang stunting
Stop Buang Air Besar Sembarangan (BABS)

CONTOH SOAL

1. Apa yang dimaksud dengan stunting ...
 - a. Kekurangan berat badan pada anak yang disebabkan oleh defisiensi gizi
 - b. Pertumbuhan fisik anak yang lebih cepat daripada usia normal
 - c. Kegagalan tumbuh kembang anak yang disebabkan oleh asupan mikronutrien yang kurang
 - d. Kegagalan tumbuh kembang anak yang disebabkan oleh kekurangan gizi kronis, penyakit infeksi berulang dan stimulasi yang tidak adekuat**
 - e. Penurunan tinggi badan/panjang badan yang signifikan pada anak
2. Dibawah ini yang menjadi faktor langsung penyebab stunting di Indonesia adalah...
 - a. Pendidikan yang rendah
 - b. Pendapatan yang kurang
 - c. Asupan yang tidak adekuat**
 - d. Sanitasi yang buruk
 - e. Personal hygiene yang buruk
3. Manakah dari berikut ini yang *bukan* merupakan dampak jangka panjang dari stunting ...
 - a. Gangguan perkembangan motorik**
 - b. Peningkatan risiko penyakit kronis di usia dewasa
 - c. Penurunan produktivitas ekonomi negara
 - d. Prestasi disekolah rendah
 - e. Risiko penyakit tidak menular
4. Stunting dapat berdampak negatif terhadap...
 - a. Kesehatan fisik dan mental anak, serta produktivitas ekonomi suatu negara**
 - b. Hanya perkembangan fisik anak, tanpa mempengaruhi kemampuan intelektual
 - c. Hanya terhadap masalah gizi pada anak, tidak berpengaruh pada kesehatan jangka panjang**
 - d. Efek terhadap perkembangan motoric kasar dan halus
 - e. Tidak memiliki dampak signifikan jika ditangani dengan benar
5. Stunting dapat dicegah melalui ...
 - a. Meningkatkan asupan kalori yang berlebih pada ibu hamil
 - b. Peningkatan pemberian ASI eksklusif**

- c. Penggunaan obat-obatan untuk meningkatkan berat badan anak kerusakan paru
- d. Pemeriksaan Kecacingan pada anak
- e. Semua jawaban benar

DAFTAR PUSTAKA

- Achadi, E. L., Thaha, A. R., Achadi, A., Syam, A. F., Finacim, Setiari, A., Utari, D. M., Tahapary, D. L., Jalal, F., Puspongoro, H. D., Kusharisupeni, Farsia, L., Agustina, R., Sekartini, R., Malik, S. G., Aninditha, T., & Putra, W. K. Y. (2020). *Pencegahan stunting : pentingnya peran 1000 hari pertama kehidupan*. PT RajaGrafindo Persada.
- Beal, T., Tumilowicz, A., Sutrisna, A., Izwardy, D., & Neufeld, L. M. (2018). A review of child stunting determinants in Indonesia. *Maternal and Child Nutrition*, 14(4), 1-10. <https://doi.org/10.1111/mcn.12617>
- Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., Bhutta, Z. A., Christian, P., De Onis, M., Ezzati, M., Grantham-Mcgregor, S., Katz, J., Martorell, R., & Uauy, R. (2013). Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet (London, England)*, 382(9890), 427-451. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X)
- Daracantika, A., Ainin, A., & Besral, B. (2021). Systematic Literature Review: Pengaruh Negatif Stunting terhadap Perkembangan Kognitif Anak. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, Dan Informatika Kesehatan*, 1(2), 6. <https://doi.org/10.7454/bikfokes.v1i2.1012>
- Dewey, K. G., & Begum, K. (2011). Long-term consequences of stunting in early life. *Maternal and Child Nutrition*, 7(SUPPL. 3), 5-18. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8709.2011.00349.x>
- Digwaleu-Kariko, E. A. B., Arur, A., & Kathuria, A. K. (2019). *Success stories with reducing stunting: Lessons for PNG*.
- Hoddinott, J., Alderman, H., Behrman, J. R., Haddad, L., & Horton, S. (2013). The economic rationale for investing in stunting reduction. *Maternal & Child Nutrition*, 9(Suppl 2), 69. <https://doi.org/10.1111/MCN.12080>
- Menteri Kesehatan. (20 C.E.). *Permenkes No. 2 Tahun 2020 tentang standar Antropometri*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/152505/permenkes->

no-2-tahun-2020

- Soliman, A., De Sanctis, V., Alaaraj, N., Ahmed, S., Alyafei, F., Hamed, N., & Soliman, N. (2021). Early and Long-term Consequences of Nutritional Stunting: From Childhood to Adulthood. *Acta Bio Medica: Atenei Parmensis*, 92(1), e2021168. <https://doi.org/10.23750/ABM.V92I1.11346>
- Victora, C. G., Adair, L., Fall, C., Hallal, P. C., Martorell, R., Richter, L., & Sachdev, H. S. (2008). Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *The Lancet*, 371(9609), 340–357. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61692-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61692-4)
- WHO. (2006). *WHO child growth standards*. <https://www.who.int/publications/i/item/924154693X>
- WHO. (2014, December 30). *Global nutrition targets 2025: stunting policy brief*. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.3>
- WHO. (2015). *Stunting in a nutshell*. <https://www.who.int/news/item/19-11-2015-stunting-in-a-nutshell>
- WHO. (2024, March 1). *Joint child malnutrition estimates*. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/joint-child-malnutrition-estimates-unicef-who-wb>
- Wirth, J. P., Rohner, F., Petry, N., Onyango, A. W., Matji, J., Bailes, A., de Onis, M., & Woodruff, B. A. (2017). Assessment of the WHO Stunting Framework using Ethiopia as a case study. *Maternal & Child Nutrition*, 13(2). <https://doi.org/10.1111/MCN.12310>

BIODATA PENULIS



Akmal Novrian Syahrudin, SKM., M.Kes lahir di Pangkep pada tanggal 13 November 1992. Menyelesaikan program sarjana di Prodi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar dan Program magister di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Prodi S-1 Kesehatan Masyarakat Universitas Tamalatea Makassar.

BAB 9

Konsep dan Prinsip Gizi pada Ibu Hamil

Ana B. Montol, S.Pd., M.Si

A. Pendahuluan

Masa kehamilan merupakan periode kritis yang sangat menentukan kualitas manusia dimasa yang akan datang. Gizi ibu hamil perlu mendapat perhatian serius karena sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan janin yang dikandungnya.

Selama proses kehamilan kebutuhan energi dan zat gizi ibu meningkat seiring bertambahnya usia kehamilan. Kebutuhan akan zat gizi meningkat sebesar 15 % dari kebutuhan normal sebelum hamil. Peningkatan ini diperlukan untuk memenuhi kebutuhan tumbuh kembang janin, pemeliharaan kesehatan ibu serta untuk persiapan persalinan dan masa laktasi. Oleh karena itu asupan gizi ibu hamil menjadi faktor penting untuk pemenuhan nutrisi ibu hamil maupun untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan janin yang optimal agar bayi terlahir sehat.

Kurangnya asupan energi yang berasal dari zat gizi makro seperti karbohidrat, protein, dan lemak, maupun zat gizi mikro terutama asam folat, zat besi, seng, kalsium, iodium, vitamin A, vitamin D dan dan zat gizi mikro lainnya dapat menimbulkan terjadinya masalah gizi dan kesehatan pada ibu dan bayi yang dilahirkan.

B. Prinsip Gizi Pada Ibu Hamil

1. Pengertian Kehamilan

Kehamilan merupakan proses tumbuh dan berkembangnya janin dalam rahim seorang ibu. Kehamilan dimulai sejak terjadinya konsepsi atau

penyatuan antara sperma dan sel telur hingga lahirnya janin. Kehamilan normal berlangsung selama 40 minggu atau 280 hari, dihitung dari hari pertama haid terakhir (Arisman, 2010; Aritonang, 2015). Menurut World Health Organization (WHO), kehamilan adalah proses selama sembilan bulan atau lebih dimana seorang perempuan membawa embrio dan janin yang sedang berkembang di dalam rahimnya.

Kehamilan dibagi menjadi 3 tahap yang dikenal dengan trimester. Trimester pertama kehamilan dimulai dari konsepsi sampai 12 minggu (3 bulan). Trimester kedua kehamilan dari 13 minggu (bulan ke-4) hingga 27 minggu (bulan ke-6) dan trimester ketiga kehamilan yaitu dari 28 minggu atau bulan ke-7 hingga 40 minggu atau bulan ke-9 (Aritonang, 2015).

2. Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi

Status gizi ibu sebelum terjadinya konsepsi dan selama kehamilan sangat berpengaruh terhadap berat badan bayi yang akan dilahirkan. Menurut Arisman (2009), ada beberapa faktor yang mempengaruhi status gizi ibu dan proses kehamilan antara lain :

- a. Keadaan sosial ekonomi ibu sebelum dan selama kehamilan
- b. Keadaan Kesehatan dan gizi ibu
- c. Konsumsi pangan
- d. Jarak kelahiran (jika yang dikandung bukan anak pertama)
- e. Paritas
- f. Usia kehamilan pertama

Status sosial ekonomi akan berpengaruh terhadap kemampuan seseorang dalam memilih dan mengonsumsi makanan bergizi karena faktor ekonomi berkaitan dengan daya beli seseorang. Rendahnya daya beli dapat menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan gizi pada ibu hamil, tidak hanya dari segi kualitas tetapi juga dari segi kuantitas (Novitasari dkk, 2019).

Keadaan Kesehatan dan status gizi ibu sebelum hamil merupakan salah satu factor yang mempengaruhi kondisi janin dalam kandungan. Status gizi sebelum hamil sangat mempengaruhi kenaikan berat badan selama kehamilan. Seorang ibu dengan status gizi normal pada saat sebelum hamil akan lebih mudah mencapai kenaikan berat badan sesuai yang direkomendasikan pada saat kehamilan.

Berat badan yang rendah sebelum konsepsi serta penambahan berat badan yang tidak adekuat selama kehamilan mempengaruhi laju pertumbuhan janin. Risiko melahirkan bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR) meningkat dengan kurangnya kenaikan berat badan selama hamil.

Selama proses kehamilan kebutuhan energi dan zat gizi ibu meningkat seiring dengan bertambahnya usia kehamilan. Ibu hamil dianjurkan untuk menerapkan pola makan gizi seimbang sesuai dengan kebutuhan gizinya. Sangat penting untuk memenuhi kebutuhan energi dan zat-zat gizi secara optimal untuk keberlangsungan proses kehamilan dan kesehatan bayi yang dilahirkan.

Jarak kelahiran terlalu dekat membuat ibu tidak memiliki waktu untuk memperbaiki tubuhnya, dimana dalam proses memulihkan keadaan setelah melahirkan memerlukan energi dan zat gizi yang cukup (Heryunanto, dkk, 2022). Jarak yang baik antara dua kehamilan untuk dapat menjaga kesehatan ibu dan anak sebaiknya 2 tahun (Novitasari, dkk, 2019). Pengaturan jarak tersebut bertujuan agar tubuh ibu dapat pulih seperti kondisi semula sebelum hamil dan tidak menimbulkan masalah gizi.

Usia ideal untuk hamil adalah pada rentang usia 20 hingga 35 tahun. Usia muda (< 20 tahun) dan usia tua (> 35 tahun) ketika hamil, akan berpengaruh terhadap kebutuhan gizi yang diperlukan. Usia yang lebih muda perlu tambahan gizi yang banyak karena selain digunakan

untuk pertumbuhan dan perkembangan dirinya sendiri juga harus berbagi dengan janin yang dikandungnya. Disamping itu juga ibu hamil pada usia muda sering kali belum siap baik fisik maupun pengalaman untuk menghadapi kehamilan. Sedangkan kehamilan pada usia di atas 35 tahun juga tidak baik untuk ibu hamil karena ibu yang hamil pada usia tua termasuk ke dalam kategori kehamilan berisiko dan dapat menyebabkan banyak masalah kesehatan baik untuk ibu maupun janin yang dikandungnya (Heryunanto dkk, 2022 ; Nurahmawati dkk, 2023).

3. Kenaikan Berat Badan Selama Kehamilan

Berat badan ibu sebelum hamil dan kenaikan berat badan selama kehamilan akan sangat berpengaruh pada hasil kehamilan tersebut. Kenaikan berat badan ibu selama kehamilan merupakan indikator yang dapat digunakan untuk menentukan status gizi ibu dan janin yang ada dalam kandungannya.

Kenaikan berat badan ibu yang optimal selama kehamilan ditentukan oleh berat badan ibu sebelum hamil. Kenaikan berat badan yang harus dicapai oleh setiap ibu hamil berbeda, tergantung pada status gizi ibu sebelum hamil yang diukur berdasarkan indeks massa tubuh (IMT). IMT dapat dihitung dengan membagi berat badan dalam kilogram dengan kuadrat tinggi badan dalam meter. Rumus $IMT = BB \text{ (kg)} / TB \text{ (m)}^2$ (Fikawati dkk, 2018). Rekomendasi kenaikan berat badan selama kehamilan berdasarkan IMT sebelum hamil dapat dilihat pada tabel 1.

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa berat badan ibu yang rendah sebelum hamil berkorelasi dengan kenaikan berat badan yang rendah selama kehamilan. Ibu dengan status gizi kurang pada saat sebelum hamil akan lebih sulit untuk mencapai kenaikan berat badan yang direkomendasikan. Oleh karena itu, untuk mencapai berat badan lahir bayi yang ideal maka diperlukan intervensi terbaik untuk memperbaiki status gizi ibu sebelum hamil.

Tabel 1. Kenaikan Berat Badan Selama Kehamilan Berdasarkan IMT Sebelum Hamil

Status Gizi Sebelum Hamil	IMT Sebelum Hamil (kg/m ²)	Total Kenaikan IMT (kg)	Kenaikan BB trimester kedua dan ketiga (kg/minggu)
<i>Underweight</i>	< 18,5	12,5 – 18	0,5 (0,5-0,650)
Normal	18,5 – 24,9	11,5 – 16	0,4 (0,4-0,5)
<i>Overweight</i>	25 – 29,9	7,11 – 11,5	0,3 (0,25-0,35)
Obes	≥ 30	5 – 9	0,25 (0,2-0,3)

Sumber : Aritonang, 2015 ; `Fikawati dkk, 2018

Komponen kenaikan berat badan ibu hamil terbagi atas dua bagian, yaitu jaringan tubuh ibu dan produk kehamilan. Jaringan tubuh ibu meliputi volume darah, cairan ekstraseluler, uterus, payudara dan cadangan lemak, sedangkan produk kehamilan meliputi janin, plasenta dan cairan amnion.

Tabel 2. Proporsi kenaikan Berat Badan Ibu Saat Hamil

Komponen Tubuh	Proporsi	
	%	Kg
Volume darah	10	1,8
Cairan ekstraseluler	13	0,9 – 1,36
Uterus dan payudara	11	0,9 – 1,36
Peningkatan lemak tubuh	25 – 27	2,27 – 3,6
Janin	25 – 27	2,27 – 3,6
Plasenta	5	0,9
Cairan amnion	6	0,9

Sumber : Aritonang, 2015 ; Fikawati dkk, 2018

4. Kebutuhan Gizi Ibu Hamil

Nutrisi yang baik selama kehamilan akan menghasilkan proses kehamilan yang baik tanpa komplikasi, janin akan bertumbuh dan berkembang

dengan baik serta bayi yang dilahirkan dalam keadaan sehat dengan berat badan normal.

Pada saat hamil, tubuh ibu akan mengalami banyak perubahan fisik dan hormonal. Selama hamil terjadi peningkatan kebutuhan energi dan zat gizi yang disebabkan oleh perubahan-perubahan fisiologi yang terjadi selama kehamilan. Disamping itu juga peningkatan kebutuhan gizi dibutuhkan untuk pertumbuhan janin, pembentukan plasenta, pembesaran uterus, peningkatan volume darah, perkembangan jaringan payudara dan penyediaan cadangan energi yang diperlukan untuk persalinan dan masa laktasi.

Dalam upaya memenuhi kebutuhan energi dan zat gizi, ibu hamil harus memperhatikan kuantitas maupun kualitas makanan yang dikonsumsi. Hal ini bisa dipenuhi bila mengikuti pedoman gizi seimbang untuk ibu hamil. Berikut ini adalah zat gizi yang harus diperhatikan untuk memenuhi kebutuhan ibu hamil.

a. Energi

Kebutuhan energi bertambah seiring dengan bertambahnya usia kehamilan. Selama masa kehamilan diperlukan tambahan energi sebesar 80.000 kkal atau sekitar 285 – 300 kkal perhari (Fikawati dkk, 2018).

Penggunaan energi sangat minim pada awal kehamilan dan meningkat sekali pada akhir trimester I atau awal trimester II dan terus tetap sampai pada akhir kehamilan. Tambahan energi pada trimester II terutama untuk pertumbuhan jaringan ibu yaitu penambahan volume darah, pertumbuhan uterus dan payudara serta penumpukan lemak. Sedangkan pada trimester III, tambahan energi dipergunakan untuk pertumbuhan janin dan plasenta (Arisman, 2009). Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019, tambahan kebutuhan energi harian untuk ibu hamil trimester I adalah sebesar 180 kkal dan untuk trimester II dan III sebesar 300 kkal. Energi yang ditambahkan

berasal dari zat gizi makro yaitu karbohidrat, protein dan lemak.

b. Protein

Pada saat hamil terjadi peningkatan kebutuhan protein yang disebabkan oleh peningkatan volume darah dan pertumbuhan jaringan baru. Jumlah protein yang harus tersedia sampai akhir kehamilan adalah sebanyak 925 gr yang tertimbun dalam jaringan ibu, plasenta, serta janin (Arisman, 2009).

Tambahan protein pada trimester pertama kehamilan sangat kecil sekali dan meningkat mulai trimester II. Memasuki trimester III tambahan protein mencapai 30 gram perhari di atas kebutuhan normal.

Jenis protein yang dikonsumsi sebaiknya yang mempunyai nilai biologi tinggi. Dianjurkan duapertiga bagian dari protein yang dikonsumsi berasal dari protein hewani, seperti daging, ikan, telur, susu, yogurt, dan selebihnya berasal dari protein nabati, seperti tahu, tempe, kacang-kacangan, dan lain-lain.

c. Lemak

Lemak merupakan salah satu sumber energi yang menghasilkan kalori terbesar untuk setiap gramnya yaitu 9 kkal. Saat hamil, kebutuhan energi yang berasal dari lemak sebaiknya tidak lebih dari 25% dari kebutuhan energi total per hari. Selain memperhatikan proporsi energi yang berasal dari lemak, penting juga memerhatikan proporsi asam lemaknya, terutama asam lemak esensial yaitu asam lemak linoleat (omega 6) dan linolenat (omega 3) serta turunannya yaitu *docosahexaenoic acid* (DHA). DHA berperan penting dalam perkembangan fungsi saraf dan penglihatan janin selama kehamilan. Kekurangan DHA saat hamil dapat mengurangi ketajaman penglihatan bayi dikemudian hari. Selain itu kekurangan DHA juga berdampak pada menurunnya

skor *Intelligence Quotient* (IQ) anak (Pritasari, dkk, 2017 ; Fikawati dkk, 2018).

Asam linoleat banyak terdapat pada minyak kedelai, minyak jagung, minyak bunga matahari, minyak biji kapas. Asam linolenat dan turunannya DHA banyak terdapat dalam minyak ikan (ikan laut seperti lemuru, tuna, salmon), minyak kanola, minyak kedelai, minyak biji rami (flaxseed), juga terdapat dalam sayuran berdaun hijau tua seperti bayam dan brokoli.

d. Zat Besi

Kebutuhan zat besi selama kehamilan sangat tinggi, terutama pada trimester II dan III. Zat besi dibutuhkan untuk meningkatkan massa hemoglobin karena adanya penambahan massa tubuh ibu (plasenta, payudara, pembesaran uterus) dan janin.

Peningkatan kebutuhan zat besi terkadang tidak dapat dipenuhi hanya dari makanan saja. Oleh karena itu, suplemen zat besi perlu diberikan kepada seluruh ibu hamil termasuk termasuk ibu hamil yang bergizi baik agar tidak kekurangan zat besi.

Ketidakcukupan zat besi akan menyebabkan kekurangan hemoglobin (Hb) dalam darah yang diperlukan untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh ibu dan janin. Akibatnya jaringan tubuh ibu hamil dan janin mengalami kekurangan oksigen dan akan berdampak pada janin antara lain bayi lahir dengan simpanan besi yang rendah sehingga berisiko menderita anemia, mempunyai berat badan lahir lebih rendah dari yang seharusnya.

Sumber zat besi yang terbaik adalah bahan makanan yang berasal dari sumber hewani seperti daging dan hati. Sementara zat besi yang berasal dari sumber bahan makanan nabati, seperti sereal, kacang-kacangan, dan sayuran hijau, walaupun kaya zat besi, tetapi zat besi tersebut mempunyai bioavailabilitas

(ketersediaan hayati) yang rendah sehingga hanya sedikit sekali yang dapat diserap di dalam usus. Agar zat besi dari bahan makanan nabati ini dapat diserap dengan baik harus dikonsumsi bersama-sama dengan vitamin C yang banyak terdapat pada buah-buahan seperti jeruk, nenas, rambutan, pepaya dan tomat serta sayuran dedaunan dan jenis kol.

e. Asam Folat

Asam folat dan Vitamin B12 bekerja sama untuk memenuhi kebutuhan peningkatan volume darah bagi janin dan plasenta. Konsumsi asam folat yang cukup sebelum konsepsi dan 3 bulan pertama kehamilan dapat mengurangi risiko *neural tube defect* (*spina bifida* dan *anencephaly*) (Fikawati dkk, 2018). Untuk menghindari dampak kekurangan asam folat maka perlu diberikan suplemen dengan dosis yang dianjurkan. Dalam AKG 2019, penambahan asam folat sebesar 200 mcg perhari. Sumber asam folat antara lain sayuran berwarna hijau seperti brokoli dan bayam, hati, daging, sereal, kacang-kacangan dan jeruk.

f. Vitamin A

Kebutuhan vitamin A meningkat pada saat hamil. Vitamin A berperan penting dalam pertumbuhan janin, perkembangan penglihatan, imunitas dan jaringan tubuh lainnya. Vitamin A banyak terdapat dalam kuning telur, hati, sayuran berwarna hijau dan buah-buahan berwarna kuning seperti wortel, tomat, pepaya dan nangka.

Tabel 2. Kecukupan Energi dan Zat Gizi yang Dianjurkan untuk Ibu Hamil

Energi dan Zat Gizi	Ibu Tidak Hamil (19-29 thn)	Ibu Hamil		
		T-I	T-II	T-III
Energi (kkal)	2250	+180	+300	+300
Protein (g)	60	+1	+10	+30

Lemak (g)	65	+2,3	+2,3	+2.3
Omega 3	1,1	+0,3	+0,3	+0,3
Omega 6	12	+2	+2	+2
Vitamin A (RE)	600	+300	+300	+300
Vitamin D (mcg)	15	+0	+0	+0
Vitamin E (mcg)	15	+0	+0	+0
Vitamin K (mcg)	55	+0	+0	+0
Vitamin B 1 (mg)	1,1	+0,3	+0,3	+0,3
Vitamin B2 (mg)	1,1	+0,3	+0,3	+0,3
Vitamin B3 (mg)	14	+4	+4	+4
Vitamin B5 (mg)	5	+1	+1	+1
Vitamin B6 (mg)	1,3	+0,6	+0,6	+0,6
Asam Folat (mcg)	400	+200	+200	+200
Vitamin B12 (mcg)	4,0	+0,5	+0,5	+0,5
Vitamin C (mg)	75	+10	+10	+10
Zat Besi (mg)	18	+0	+9	+9
Kalsium (mg)	1000	+200	+200	+200
Yodium (mcg)	150	+70	+70	+70
Seng (mg)	8	+2	+4	+4
Fosfor (mg)	700	+0	+0	+0
Selenium (mcg)	24	+5	+0,2	+100
Mangan (mg)	1,8	+5	+0,2	+100
Tembaga (mcg)	900	+5	+0,2	+100

Sumber : Permenkes RI No. 28 Tahun 2019

g. Kalsium

Kalsium memegang peranan penting selama kehamilan, oleh karena itu kebutuhan kalsium ibu hamil harus terpenuhi. Kalsium berperan untuk pertumbuhan tulang dan gigi janin. Disamping itu juga kalsium membantu pembentukan jaringan jantung, sistem saraf serta otot janin berkembang dengan baik. Kebutuhan kalsium untuk ibu hamil adalah 1200 mg perhari. Sumber utama kalsium berasal dari susu dan

hasil olahannya seperti keju, yoghurt, es cream, ikan yang dimakan dengan tulang, kacang kacangan dan hasil olahannya seperti tempe, tahu dan sayuran hijau tua (bayam, brokoli, pokcoy).

h. Seng

Seng merupakan salah satu mineral mikro yang berperan penting dalam proses kehamilan. Seng berperan dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan janin yang sehat. Selain itu seng berperan dalam sistem saraf pusat dan fungsi kekebalan tubuh. Kecukupan yang dianjurkan untuk ibu hamil menurut AKG 2019 terutama pada trimester II dan III adalah sebanyak 12 mg. Seng banyak terdapat dalam bahan pangan hewani seperti daging, hati, unggas, kerang dan telur. Serealium tumbuh dan kacang-kacangan juga merupakan sumber seng namun ketersediaan biologiknya rendah.

i. Yodium

Kekurangan yodium di masa kehamilan menyebabkan janin menderita hipotiroidisme dan dapat berkembang menjadi kretinisme yang ditandai dengan retardasi mental (pertumbuhan otak berkurang 30 %). Ibu hamil dianjurkan untuk mengkonsumsi yodium sebanyak 220 mcg perhari. Yodium banyak terdapat pada makanan laut seperti ikan, udang, kerang serta gangga laut.

4. Masalah Gizi Ibu Hamil

a. Kurang Energi Kronis (KEK)

Timbulnya KEK pada ibu hamil disebabkan karena tidak terpenuhinya kebutuhan energi yang berlangsung dalam jangka waktu yang cukup lama atau menahun (kronis), sehingga menimbulkan gangguan kesehatan pada ibu hamil (Paramashanti, 2021).

Untuk mengetahui seorang ibu hamil mengalami KEK atau tidak dapat dilakukan dengan cara mengukur Lingkar Lengan Atas (LiLA). Pengukuran

LiLA pada ibu hamil dilakukan pada lengan kiri. Apabila hasil ukur LiLA di bawah 23,5 cm maka ibu tersebut memiliki risiko KEK. Untuk memastikan KEK pada ibu hamil digunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada Trimester I. Jika IMT pada Trimester I di bawah 18,5 kg/m² maka ibu hamil didiagnosa KEK. Apabila IMT trimester I tidak diketahui karena ibu hamil baru melakukan pemeriksaan kehamilan /ANC di Trimester II atau III, dan diketahui data BB dan TB sebelum hamil maka dapat digunakan IMT Pra hamil (Pritasari, dkk, 2017).

Ibu hamil yang menderita Kekurangan Energi Kronis (KEK) beresiko mengalami keguguran, kenaikan berat badan ibu tidak bertambah secara normal serta mudah terkena penyakit infeksi. Disamping itu juga ibu dapat mengalami beberapa risiko persalinan sebagai dampak dari KEK, di antaranya yaitu persalinan sulit dan lama, persalinan prematur atau proses persalinan yang lebih cepat dari waktu yang seharusnya dan perdarahan pasca persalinan (Pritasari dkk, 2017 ; Paramashanti, 2021). KEK pada ibu hamil juga dapat mempengaruhi proses pertumbuhan janin dan dapat menimbulkan abortus, bayi lahir mati, kematian neonatal, cacat bawaan, anemia pada bayi dan bayi lahir dengan BBLR (Aritonang, 2015).

b. Anemia

Anemia yang sering terjadi pada ibu hamil adalah anemia karena defisiensi besi (Fe) atau disebut dengan anemia gizi besi (Meywati dan Novianti, 2020). Anemia juga bisa disebabkan oleh defisiensi asam folat dan vitamin B12. Anemia defisiensi besi pada ibu hamil terjadi karena adanya perubahan fisiologis maternal, sedangkan anemia defisiensi asam folat dan vitamin B12 dapat terjadi karena diet yang tidak seimbang, malabsorpsi dan penyalahgunaan alkohol (Wibowo dkk, 2021).

Kejadian anemia memberikan pengaruh yang kurang baik bagi ibu maupun janin. Dampak anemia pada ibu hamil antar lain : abortus atau keguguran,

pendarahan selama kehamilan, kenaikan berat badan tidak adekuat, persalinan prematur, gangguan saat persalinan (*partus lama*, pendarahan, *atonia uteri*) dan infeksi *post partum*. Sedangkan dampak anemia terhadap janin adalah : hambatan tumbuh kembang janin, BBLR, lahir dengan kondisi anemia, cacat bawaan, risiko kematian janin sebelum dan setelah lahir, *asfiksia intrauterin* (Nurbaniy, 2023).

Kekurangan vitamin B12 selama kehamilan dapat meningkatkan risiko terjadinya cacat tabung saraf (*neural tube defect*). Cacat tabung saraf terjadi ketika tabung saraf tidak menutup dengan sempurna. Tabung saraf adalah struktur dalam embrio yang sedang berkembang yang kemudian menjadi otak dan sumsum tulang belakang. Biasanya tabung saraf terbentuk di awal kehamilan dan menutup pada hari ke-28 setelah pembuahan. Dua cacat tabung saraf yang paling umum adalah *spina bifida* (Cacat sumsum tulang belakang) dan *anencephaly* (cacat otak) (CDC, 2023 ; MayoClinic, 2023)

c. Diabetes Gestasional

Diabetes gestasional adalah diabetes yang biasanya dialami oleh ibu hamil. Diabetes gestasional terjadi karena ketidaknormalan toleransi terhadap glukosa selama kehamilan dan biasanya akan muncul pada trimester ketiga kehamilan. Ibu yang mengalami diabetes gestasional akan cenderung mengalami diabetes tipe 2. Untuk mencegah terjadinya diabetes gestasional dianjurkan ibu hamil memperkaya nutrisinya dengan mengkonsumsi protein, asam folat, zat besi, kalsium dan karbohidrat yang cukup (Aritonang, 2015 ; Paramashanti, 2021)

SOAL LATIHAN

1. Seorang perempuan usia 25 tahun datang ke puskesmas untuk pemeriksaan antenatal. Pemeriksaan fisik menunjukkan TB 155 cm, BB 54 kg, BB sebelum hamil 48 kg, LILA 23,6 cm dan usia kehamilan memasuki 20 minggu. Apa status gizi sebelum hamil pasien tersebut berdasarkan Indeks Massa tubuh (IMT)?
 - a. **Normal**
 - b. Gemuk
 - c. Obesitas
 - d. Kurus
 - e. Sangat kurus
2. Seorang ibu hamil datang ke puskesmas dengan keluhan sering merasa pusing, mata berkunang-kunang, dan tubuh terasa lemas. Tidak ada riwayat perdarahan. Pemeriksaan fisik menunjukkan wajah dan kuku pucat, TB 157 cm, BB 58 kg, LILA 23,8 cm. Perut sesuai kehamilan 28 minggu. HB 9 g/dl. Dari hasil pemeriksaan fisik dan keluhan yang dirasakan, ibu tersebut menderita :
 - a. Hiperemesis gravidarum
 - b. Kurang kalori protein
 - c. Gestasional Diabetes
 - d. Pre-eklamsi
 - e. **Anemia**
3. Kebutuhan energi dan zat gizi ibu hamil akan meningkat seiring dengan pertambahan usia kehamilan. Peningkatan kebutuhan energi dan zat gizi ini diperlukan selain untuk kesehatan ibu sendiri juga untuk menunjang tumbuh kembang janin di dalam kandungan. Berapa tambahan energi untuk ibu hamil pada trimester kedua kehamilan ?
 - a. 180 kkal/hari
 - b. **300 kkal/hari**
 - c. 330 kkal/hari
 - d. 400 kkal/hari
 - e. 500 kkal/hari
4. Pada saat hamil terjadi peningkatan kebutuhan protein yang disebabkan oleh peningkatan volume darah dan pertumbuhan jaringan baru. Untuk memenuhi kebutuhan

tersebut ibu hamil dianjurkan untuk mengkonsumsi jenis protein yang bernilai biologis tinggi.

Manakah di bawah ini yang termasuk sumber protein yang bernilai biologis tinggi ?

- a. Kacang kedelai
 - b. Kacang merah
 - c. **Daging sapi**
 - d. Brokoli
 - e. Tahu
5. Kenaikan berat badan selama kehamilan sangat dipengaruhi oleh berat badan ibu pada saat belum hamil. Total kenaikan berat badan yang dianjurkan untuk dicapai tergantung dari status gizi ibu sebelum hamil.
- Berapa kenaikan berat badan yang direkomendasikan untuk ibu hamil yang memiliki status gizi kurang pada saat sebelum hamil ?
- a. 18,0 - 20,0 kg
 - b. **12,5 - 18,0 kg**
 - c. 11,5 - 16,0 kg
 - d. 7,0 - 11,5 kg
 - e. 5,0 - 9,0 kg

DAFTAR PUSTAKA

- Arisman, MB. (2009). Gizi Dalam Daur Kehidupan. Jakarta. EGC
- Aritonang, I., (2015). Gizi Ibu dan Anak : Esensinya bagi Pembangunan Manusia. Yogyakarta. Leutika Prio.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). Facts About Neural Tube Defect .
<https://www.cdc.gov/ncbddd/birthdefects/facts-about-neural-tube-defects.html>
- Fikawati, S., Syafiq, A., Karima, K. (2018). Gizi Ibu dan Bayi. Depok. PT Rajagrafindo Persada.
- Heryunanto, D., Putri, S., Izzah, R., Ariyani, Y., Herbawani, LK. (2022). Gambaran Kondisi KEK pada Ibu Hamil di Indonesia, Faktor Penyebab serta Dampaknya. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 6(2) : 1792-1805.
- Permenkes RI Nomor 28 Tahun 2019. Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia. Jakarta. Kemenkes RI
- Mayo Clinic. (2023). Spina bifida.
<https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/spina-bifida/symptoms-causes/sye-20377860>
- Maywati, S., Novianti, S. (2020). Kajian Karakteristik Individu sebagai Faktor Risiko Kejadian Anemia pada Ibu Hamil. Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia. 6(2) :202-208.
- Novitasari, YD., Wahyudi, F., Nugraheni, A. (2019). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK) Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Rowosari Semarang. Jurnal Kedokteran Diponegoro. 8(1) : 562-751.
- Nurahmawati, D., Mulazimah, Ernawati, S. (2023). Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi Ibu pada Masa Kehamilan. Jurnal Kebidanan. 13(1) : 47-56.
- Nurbaniy. (2023). Faktor yang Mempengaruhi Anemia pada Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Belo Barongko. Jurnal Ilmu Kesehatan 2(1) : 116-142.
- Paramashanti, BA., (2021). Gizi Ibu dan Anak. Yogyakarta. PT Pustaka Baru

- Pritasari, Damayanti, D., Lestari, NT. (2017). Gizi Dalam Daur Kehidupan. Jakarta. Badan Pengembangan dan Pemberdayaan SDM Kesehatan Kemenkes RI.
- Wibowo, N., Irwinda, R., Hiksas, R. (2021). Anemia Defisiensi Besi pada Kehamilan. Depok. UI Publishing.

BIODATA PENULIS



Ana B. Montol, S.Pd, M.Si lahir di Manado, pada 17 Agustus 1966. Menyelesaikan Pendidikan Akademi Gizi DepKes Manado pada tahun 1988. S1 di Fakultas Ilmu Pendidikan IKIP Negeri Manado lulus pada tahun 1997 dan tahun 2008 menyelesaikan S2 di Program Studi Ilmu Pangan Universitas Sam Ratulangi Manado. Bekerja sebagai Dosen di Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado

A. Pendahuluan

Masa menyusui merupakan periode yang sangat penting bagi Ibu dan bayi, terutama dalam hal pemenuhan kebutuhan nutrisi. Ibu menyusui memerlukan asupan gizi yang lebih tinggi dibandingkan saat tidak menyusui karena produksi air susu Ibu (ASI) memerlukan energi tambahan. ASI menjadi sumber nutrisi utama bagi bayi, terutama pada enam bulan pertama kehidupannya, sehingga kualitas dan kuantitas ASI sangat bergantung pada pola makan Ibu. Penelitian menunjukkan bahwa pola makan seimbang tidak hanya mendukung produksi ASI yang optimal, tetapi juga menjaga kesehatan Ibu selama masa menyusui (Smith, Carter, et al., 2021).

Secara umum, kebutuhan kalori Ibu menyusui meningkat hingga 450-500 kalori per hari dibandingkan kebutuhan normal. Tambahan kalori ini diperlukan untuk mendukung produksi ASI yang rata-rata mencapai 750-800 ml per hari pada enam bulan pertama setelah melahirkan. Selain kalori, asupan protein, lemak, dan karbohidrat juga harus diperhatikan. Protein menjadi komponen penting dalam pembentukan ASI, sementara lemak, khususnya asam lemak esensial seperti DHA (*docosahexaenoic acid*), berperan dalam perkembangan otak bayi. Studi terbaru menunjukkan bahwa konsumsi makanan kaya DHA pada Ibu menyusui dapat meningkatkan konsentrasi DHA dalam ASI, yang sangat

bermanfaat bagi perkembangan kognitif bayi (Jones et al., 2020).

Kebutuhan vitamin dan mineral selama menyusui juga meningkat signifikan. Vitamin A, misalnya, sangat penting untuk mendukung sistem kekebalan tubuh bayi dan perkembangan penglihatan. Konsumsi sayuran berwarna oranye seperti wortel dan labu, yang kaya akan *beta-karoten*, direkomendasikan untuk memenuhi kebutuhan ini. Selain itu, kalsium dan vitamin D diperlukan untuk menjaga kesehatan tulang Ibu dan bayi. Tanpa asupan kalsium yang memadai, tubuh Ibu akan menggunakan cadangan kalsium dari tulang, yang dapat meningkatkan risiko osteoporosis di masa mendatang (Chen et al., 2022).

Asupan zat besi juga penting selama menyusui, meskipun kebutuhan Ibu menyusui cenderung lebih rendah dibandingkan saat hamil karena menstruasi biasanya belum kembali selama periode menyusui eksklusif. Zat besi membantu mencegah anemia postpartum yang dapat mengganggu kesehatan Ibu dan memengaruhi produksi ASI. Sumber zat besi yang baik termasuk daging merah, kacang-kacangan, dan sayuran berdaun hijau gelap. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa Ibu menyusui dengan kadar zat besi yang cukup memiliki energi lebih baik dan mampu menyusui lebih lama dibandingkan mereka yang mengalami defisiensi (Li et al., 2020).

Hidrasi adalah salah satu elemen kunci dalam mendukung produksi ASI yang optimal. Sekitar 87% dari komposisi ASI terdiri dari air, sehingga kebutuhan cairan tubuh Ibu menyusui meningkat secara signifikan. Ibu menyusui dianjurkan untuk mengonsumsi setidaknya 3 liter cairan per hari, mencakup air putih, jus buah tanpa tambahan gula, dan teh herbal. Kekurangan cairan dapat berdampak langsung pada penurunan produksi ASI, menyebabkan rasa lelah, serta meningkatkan risiko dehidrasi pada Ibu, yang dapat memengaruhi kesehatan secara keseluruhan.

Penelitian menunjukkan bahwa Ibu menyusui yang memenuhi kebutuhan cairan cenderung memiliki ASI yang lebih melimpah dan berkualitas baik. Salah satu manfaat utama hidrasi yang cukup adalah peningkatan konsistensi ASI, yang dapat mendukung kebutuhan nutrisi bayi secara lebih optimal (Anderson & Walker, 2021). Selain itu, cairan seperti teh herbal tertentu, misalnya teh fenugreek, telah lama digunakan dalam tradisi medis untuk membantu merangsang produksi ASI.

Tidak hanya itu, hidrasi yang cukup juga membantu menjaga keseimbangan suhu tubuh, mendukung proses metabolisme, serta mempercepat pemulihan tubuh pasca-melahirkan. Oleh karena itu, Ibu menyusui harus secara sadar memprioritaskan asupan cairan sepanjang hari untuk memastikan kesehatan mereka sendiri sekaligus mendukung kebutuhan bayi.

Selain asupan gizi, pola makan yang teratur dan seimbang juga memainkan peran penting dalam menjaga energi dan kesehatan Ibu. Sarapan dengan menu kaya serat dan protein, seperti oatmeal dengan susu dan buah, dapat membantu Ibu memulai hari dengan baik. Sementara itu, camilan sehat seperti yogurt, kacang-kacangan, atau buah segar dapat menjadi pilihan untuk memenuhi kebutuhan kalori tambahan di sela-sela waktu makan utama. Studi menunjukkan bahwa Ibu menyusui yang menerapkan pola makan sehat lebih mampu mempertahankan produksi ASI berkualitas tinggi dibandingkan yang tidak (Brown et al., 2020).

Tidak semua Ibu menyusui memiliki akses yang mudah terhadap makanan bergizi. Masalah ekonomi, sosial, atau budaya sering kali menjadi hambatan dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi selama menyusui. Di beberapa wilayah, ketersediaan makanan tertentu yang kaya akan nutrisi penting mungkin terbatas. Oleh karena itu, intervensi kesehatan masyarakat yang memberikan edukasi gizi dan mendukung akses terhadap makanan sehat sangat diperlukan untuk mendukung Ibu menyusui (Martinez, Lee, et al., 2023).

Selain pola makan, kondisi psikologis Ibu juga memainkan peran yang signifikan dalam menentukan kebutuhan nutrisi selama masa menyusui. Stres, kecemasan, dan kelelahan yang sering terjadi pada masa postpartum dapat memengaruhi nafsu makan Ibu dan kemampuan mereka untuk menjaga pola makan yang seimbang. Stres kronis, misalnya, dapat mengurangi keinginan makan atau, sebaliknya, mendorong konsumsi makanan yang tidak sehat seperti makanan tinggi gula atau lemak, yang tidak memberikan nutrisi optimal. Kelelahan akibat kurang tidur atau tuntutan merawat bayi juga dapat menyebabkan Ibu memilih makanan instan atau kurang bergizi karena keterbatasan waktu dan energi (Garcia et al., 2022).

Penelitian menunjukkan bahwa Ibu menyusui yang mengalami tekanan psikologis cenderung memiliki asupan nutrisi yang tidak memadai dibandingkan Ibu dengan kesehatan mental yang stabil. Padahal, asupan nutrisi yang buruk dapat memengaruhi kualitas dan kuantitas ASI yang dihasilkan, meskipun tubuh Ibu memiliki mekanisme untuk tetap memprioritaskan kebutuhan bayi. Misalnya, stres dapat memengaruhi kadar hormon *oksitosin*, yang penting untuk proses *let-down reflex* atau keluarnya ASI. Hal ini dapat membuat Ibu merasa frustrasi dan semakin meningkatkan tingkat stres mereka (Smith, Carter, et al., 2021).

Oleh karena itu, dukungan keluarga dan lingkungan sangat penting untuk membantu Ibu mengelola stres dan menjaga pola makan yang sehat selama menyusui. Dukungan emosional dari pasangan, keluarga, atau teman-teman dekat dapat membantu Ibu merasa lebih tenang dan mampu fokus pada kebutuhan nutrisi mereka. Selain itu, keterlibatan keluarga dalam membantu pekerjaan rumah tangga atau perawatan bayi dapat memberikan Ibu waktu untuk mempersiapkan makanan bergizi dan beristirahat.

Pendidikan mengenai pentingnya nutrisi dan kesehatan mental selama masa menyusui juga dapat membantu Ibu dan keluarga lebih memahami hubungan erat antara kesejahteraan

psikologis dan nutrisi. Misalnya, kelompok dukungan menyusui atau konseling dengan ahli gizi dan psikolog dapat menjadi sumber informasi yang berguna. Penelitian menunjukkan bahwa Ibu dengan dukungan emosional dan sosial yang baik cenderung memiliki pola makan yang lebih sehat dan jarang mengalami kekurangan nutrisi dibandingkan mereka yang tidak memiliki dukungan ini (Garcia et al., 2022).

Dalam konteks global, keberlanjutan sistem pangan juga menjadi perhatian dalam pemenuhan nutrisi Ibu menyusui. Pilihan makanan yang kaya nutrisi tetapi ramah lingkungan, seperti ikan yang diperoleh dari sumber berkelanjutan atau produk nabati lokal, semakin menjadi fokus dalam upaya meningkatkan kesehatan Ibu dan bayi tanpa merusak lingkungan. Hal ini sejalan dengan tren global yang mengintegrasikan kesehatan individu dan keberlanjutan lingkungan dalam rekomendasi gizi (Johnson et al., 2023).

Pemahaman yang baik mengenai kebutuhan nutrisi selama menyusui tidak hanya bermanfaat bagi kesehatan Ibu, tetapi juga memberikan dampak jangka panjang pada perkembangan bayi. Dengan memastikan asupan nutrisi yang cukup, Ibu menyusui dapat memberikan ASI yang optimal sebagai fondasi kesehatan bayi di masa depan. Dukungan dari keluarga, profesional kesehatan, dan masyarakat luas menjadi kunci keberhasilan dalam memenuhi kebutuhan ini.

B. Perubahan Metabolisme pada Ibu Menyusui

Menyusui tidak hanya memengaruhi kebutuhan nutrisi Ibu, tetapi juga membawa perubahan besar dalam metabolisme tubuh. Setelah melahirkan, tubuh Ibu memasuki fase adaptasi untuk mendukung produksi air susu Ibu (ASI) secara optimal. Proses laktasi melibatkan berbagai sistem tubuh, termasuk hormon, enzim, dan metabolisme energi, yang saling berperan dalam memenuhi kebutuhan bayi yang sedang tumbuh. Perubahan metabolisme ini tidak hanya mencakup peningkatan energi, tetapi juga redistribusi sumber daya tubuh untuk memastikan produksi ASI yang berkualitas (Brown et al., 2021).

Salah satu perubahan utama pada Ibu menyusui adalah peningkatan kebutuhan energi. Penelitian menunjukkan bahwa produksi ASI membutuhkan sekitar 500-700 kalori tambahan per hari. Tubuh mengkompensasi kebutuhan ini melalui peningkatan efisiensi metabolisme basal dan pemanfaatan cadangan energi, seperti lemak yang disimpan selama kehamilan. Proses ini memungkinkan Ibu menyusui untuk menghasilkan ASI tanpa harus mengalami kelelahan atau defisiensi energi yang signifikan, selama pola makan mereka memadai (Jones et al., 2019).

Hormon prolaktin dan oksitosin memiliki peran penting dalam mendukung metabolisme tubuh selama masa menyusui. Kedua hormon ini bekerja secara sinergis untuk memastikan proses laktasi berjalan dengan lancar, sekaligus memberikan manfaat tambahan bagi kesehatan fisik dan emosional Ibu serta bayi.

Prolaktin, yang dihasilkan oleh kelenjar pituitari, adalah hormon utama yang merangsang produksi air susu Ibu (ASI). Ketika bayi menyusui, rangsangan pada puting susu memicu pelepasan prolaktin ke dalam aliran darah. Hormon ini bekerja pada sel-sel alveoli di kelenjar susu untuk meningkatkan sintesis protein, lemak, dan laktosa komponen utama ASI. Proses ini memastikan bahwa ASI yang dihasilkan memiliki kualitas nutrisi yang optimal untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan bayi. Selain itu, kadar prolaktin yang tinggi setelah melahirkan juga dapat menekan ovulasi, memberikan efek kontrasepsi alami bagi Ibu menyusui selama beberapa bulan pertama setelah melahirkan (Gordon et al., 2020).

Sementara itu, oksitosin memainkan peran yang berbeda namun sama pentingnya. Oksitosin bertanggung jawab untuk kontraksi otot polos di sekitar saluran susu, yang dikenal sebagai refleks let-down. Refleks ini memungkinkan ASI mengalir keluar dari kelenjar susu menuju puting dengan lebih lancar saat bayi menyusui. Hormon ini dilepaskan sebagai respons terhadap stimulasi fisik saat bayi mengisap puting, tetapi juga dapat dipicu oleh suara tangisan bayi atau bahkan

pikiran tentang bayi. Selain mendukung keluarnya ASI, oksitosin memiliki efek relaksasi pada tubuh Ibu, membantu mengurangi tingkat stres, dan meningkatkan perasaan tenang. Hormon ini juga memperkuat ikatan emosional antara Ibu dan bayi, yang penting untuk kesehatan psikologis keduanya.

Kolaborasi antara prolaktin dan oksitosin menciptakan sistem yang efisien untuk memastikan kebutuhan nutrisi bayi terpenuhi. Selain itu, manfaat hormonal ini memberikan keuntungan tambahan bagi Ibu, seperti pemulihan pasca melahirkan yang lebih cepat dan kesejahteraan emosional yang lebih baik. Dengan demikian, hormon ini bukan hanya sekadar bagian dari proses biologis menyusui, tetapi juga elemen penting dalam membangun hubungan Ibu dan anak yang kuat.

Perubahan metabolisme selama menyusui juga memengaruhi distribusi lemak tubuh. Selama kehamilan, tubuh menyimpan cadangan lemak di area tertentu, seperti perut dan paha, untuk mendukung kebutuhan energi selama menyusui. Setelah melahirkan, tubuh mulai memobilisasi lemak ini untuk digunakan sebagai sumber energi tambahan. Proses ini membantu Ibu menurunkan berat badan secara bertahap, meskipun hasilnya sangat bergantung pada pola makan dan aktivitas fisik. Sebuah penelitian menemukan bahwa Ibu menyusui eksklusif cenderung mengalami penurunan berat badan lebih cepat dibandingkan Ibu yang tidak menyusui (Smith, Hill, et al., 2021).

Metabolisme kalsium juga mengalami perubahan selama menyusui. Kalsium yang terkandung dalam ASI diambil dari cadangan tulang Ibu, terutama jika asupan kalsium dari makanan tidak mencukupi. Meskipun kehilangan massa tulang ini bersifat sementara, penting bagi Ibu menyusui untuk mengonsumsi makanan tinggi kalsium, seperti susu, keju, dan sayuran berdaun hijau, untuk mencegah komplikasi jangka panjang seperti osteoporosis. Studi menunjukkan bahwa kepadatan mineral tulang biasanya kembali normal setelah masa menyusui berakhir, terutama jika pola makan Ibu mencukupi (Wang et al., 2022).

Masa menyusui juga ditandai dengan peningkatan kebutuhan mikronutrien lainnya, seperti zat besi dan seng. Namun, kebutuhan zat besi pada Ibu menyusui sebenarnya lebih rendah dibandingkan saat hamil karena menstruasi biasanya tidak terjadi selama menyusui eksklusif. Sebaliknya, seng menjadi elemen penting untuk mendukung regenerasi jaringan tubuh Ibu dan mendukung perkembangan sistem imun bayi melalui ASI. Sumber seng terbaik meliputi daging, makanan laut, dan kacang-kacangan (Lee et al., 2020).

Salah satu aspek menarik dari perubahan metabolisme selama menyusui adalah kemampuannya untuk meningkatkan sensitivitas insulin, yang merupakan mekanisme penting dalam mengatur kadar gula darah. Selama menyusui, tubuh Ibu mengalami adaptasi metabolik yang kompleks untuk memenuhi kebutuhan energi baik untuk dirinya sendiri maupun untuk produksi ASI. Proses ini memerlukan pengaturan ulang metabolisme glukosa, di mana tubuh meningkatkan efisiensi penggunaan glukosa untuk menyediakan energi bagi aktivitas menyusui. Peningkatan sensitivitas insulin ini memungkinkan sel-sel tubuh lebih responsif terhadap insulin, sehingga kadar gula darah dapat terkontrol dengan lebih baik.

Studi menunjukkan bahwa Ibu menyusui memiliki risiko lebih rendah terhadap diabetes tipe 2 di kemudian hari, yang diduga berkaitan erat dengan perubahan metabolisme glukosa ini. Perempuan yang menyusui secara eksklusif selama enam bulan pertama memiliki profil metabolik yang lebih sehat dibandingkan mereka yang tidak menyusui (Martinez, Garcia, et al., 2023). Salah satu mekanisme yang diusulkan adalah peningkatan penggunaan glukosa untuk sintesis laktosa dalam ASI, yang mengurangi beban glukosa berlebih dalam darah.

Menyusui juga memengaruhi metabolisme lemak, yang berkontribusi pada pengurangan lemak visceral, yaitu jenis lemak yang sering dikaitkan dengan resistensi insulin dan peningkatan risiko diabetes. Dengan menyusui, tubuh Ibu mengalihkan energi dari cadangan lemak untuk memenuhi

kebutuhan produksi ASI, sehingga mengurangi risiko obesitas, yang merupakan salah satu faktor utama pemicu diabetes tipe 2.

Efek positif ini tampaknya semakin kuat jika Ibu menyusui secara eksklusif dan dalam durasi yang lebih lama. Dengan menyusui eksklusif, metabolisme tubuh bekerja secara optimal untuk mendukung produksi ASI, yang membantu mempertahankan sensitivitas insulin lebih lama. Hal ini menunjukkan bahwa menyusui tidak hanya bermanfaat bagi bayi, tetapi juga memberikan perlindungan metabolik yang signifikan bagi Ibu di kemudian hari, menjadikannya intervensi alami yang efektif untuk mencegah diabetes tipe 2.

Meskipun perubahan metabolisme ini umumnya bermanfaat, beberapa Ibu mungkin mengalami tantangan tertentu, seperti kelelahan atau gangguan nafsu makan. Kelelahan dapat terjadi akibat tingginya kebutuhan energi untuk produksi ASI, terutama jika Ibu tidak mendapatkan asupan kalori yang cukup. Di sisi lain, beberapa Ibu mungkin merasa nafsu makan mereka meningkat secara signifikan, yang dapat menyebabkan konsumsi makanan berlebihan. Oleh karena itu, penting bagi Ibu menyusui untuk menjaga keseimbangan antara asupan energi dan kebutuhan tubuh mereka (Garcia et al., 2021).

Selain dampak fisiologis, perubahan metabolisme selama menyusui juga dapat dipengaruhi oleh faktor psikologis dan sosial. Stres, kurang tidur, dan tekanan dari lingkungan sekitar dapat memengaruhi kemampuan tubuh untuk beradaptasi selama masa menyusui. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa dukungan emosional dan sosial yang baik dapat membantu Ibu mengelola perubahan metabolisme ini dengan lebih efektif, yang pada akhirnya mendukung keberhasilan menyusui (Johnson et al., 2024).

Penting untuk diingat bahwa setiap Ibu memiliki pengalaman yang berbeda selama masa menyusui. Perubahan metabolisme dapat bervariasi tergantung pada faktor genetik, pola makan, aktivitas fisik, dan kesehatan umum. Oleh karena

itu, pendekatan individual sangat penting dalam mendukung Ibu menyusui, baik melalui edukasi gizi, konseling, maupun dukungan komunitas. Dengan pemahaman yang baik mengenai perubahan metabolisme ini, Ibu menyusui dapat lebih percaya diri dalam memenuhi kebutuhan nutrisi bayi mereka tanpa mengabaikan kesehatan mereka sendiri.

C. Makanan yang Dianjurkan dan Dihindari Selama Menyusui

Pemilihan makanan selama masa menyusui memainkan peran penting dalam menentukan kualitas dan kuantitas air susu Ibu (ASI). ASI tidak hanya menjadi sumber nutrisi utama bagi bayi, tetapi juga mengandung komponen bioaktif yang mendukung perkembangan sistem imun dan pertumbuhan bayi. Oleh karena itu, Ibu menyusui perlu memahami jenis makanan yang dianjurkan dan yang sebaiknya dihindari untuk memastikan kesehatan bayi sekaligus mendukung kondisi tubuh mereka sendiri BBB (Brown et al., 2021).

Makanan yang dianjurkan bagi Ibu menyusui adalah makanan yang kaya akan nutrisi makro dan mikro, karena kebutuhan tubuh Ibu meningkat untuk mendukung produksi air susu Ibu (ASI) berkualitas tinggi. Protein, sebagai salah satu komponen utama dalam ASI, memegang peranan penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan bayi. Protein berkontribusi pada pembentukan otot, jaringan tubuh, dan berbagai enzim penting yang dibutuhkan bayi dalam masa pertumbuhan awal. Oleh karena itu, Ibu menyusui dianjurkan untuk mengonsumsi sumber protein berkualitas tinggi secara rutin dalam pola makan sehari-hari.

Sumber protein yang baik meliputi daging tanpa lemak seperti ayam dan sapi, yang menyediakan protein lengkap sekaligus zat besi yang mudah diserap oleh tubuh. Ikan juga menjadi pilihan utama karena kaya akan protein serta asam lemak omega-3, seperti DHA, yang penting untuk perkembangan otak dan mata bayi. Konsumsi ikan berlemak, seperti salmon dan sarden, dianjurkan setidaknya dua kali seminggu untuk memastikan kebutuhan DHA terpenuhi. Selain itu, telur adalah sumber protein lain yang praktis dan

kaya akan kolin, nutrisi penting untuk fungsi otak dan sistem saraf.

Kacang-kacangan dan biji-bijian, seperti kacang almond, kacang hijau, dan biji chia, merupakan sumber protein nabati yang juga mengandung serat, vitamin, dan mineral. Produk susu, seperti yogurt, keju, dan susu segar, tidak hanya menyediakan protein tetapi juga kalsium yang sangat dibutuhkan untuk kesehatan tulang Ibu dan bayi. Penelitian telah menunjukkan bahwa konsumsi protein yang memadai selama masa menyusui dapat meningkatkan kadar protein dalam ASI, sehingga berkontribusi secara langsung pada pertumbuhan optimal otot dan jaringan bayi (Garcia et al., 2022). Dengan pola makan yang terencana dan kaya protein, Ibu menyusui dapat memberikan ASI yang memenuhi kebutuhan nutrisi bayi secara optimal.

Selain protein, asupan lemak sehat juga sangat penting. Lemak dalam ASI berperan dalam perkembangan otak dan sistem saraf bayi. Lemak sehat yang berasal dari makanan seperti ikan berlemak (salmon, sarden), alpukat, minyak zaitun, dan kacang-kacangan mengandung asam lemak omega-3, yang dikenal mendukung perkembangan kognitif bayi. Sebuah studi menyoroti bahwa Ibu yang mengonsumsi makanan tinggi omega-3 menghasilkan ASI dengan kandungan DHA lebih tinggi, yang sangat penting untuk perkembangan visual dan neurologis bayi (Lee et al., 2020).

Karbohidrat kompleks sebaiknya menjadi bagian utama dari diet Ibu menyusui karena peran pentingnya dalam menyediakan energi berkelanjutan serta mendukung metabolisme tubuh secara keseluruhan. Makanan seperti biji-bijian utuh, nasi merah, kentang, dan sayuran berakar, seperti ubi dan wortel, memiliki indeks glikemik yang rendah, sehingga melepaskan energi secara perlahan dan stabil. Energi yang stabil ini sangat penting bagi Ibu menyusui, mengingat kebutuhan energi yang meningkat untuk memproduksi air susu Ibu (ASI). Sebuah penelitian menunjukkan bahwa konsumsi karbohidrat kompleks dalam jumlah cukup dapat

membantu Ibu menjaga stamina dan mencegah kelelahan selama menyusui (Jones et al., 2019).

Selain memberikan energi, karbohidrat kompleks juga kaya akan serat, yang memiliki manfaat besar bagi kesehatan pencernaan. Serat membantu melancarkan sistem pencernaan dengan mencegah sembelit, masalah yang umum dialami Ibu pascapersalinan akibat perubahan hormonal dan aktivitas fisik yang berkurang. Serat juga berkontribusi pada pengelolaan berat badan yang sehat karena memberikan rasa kenyang lebih lama, sehingga membantu Ibu menyusui mengatur pola makan mereka dengan lebih baik (Smith, Hill, et al., 2021).

Tidak hanya itu, karbohidrat kompleks sering kali menjadi sumber berbagai vitamin dan mineral penting, seperti vitamin B kompleks, zat besi, dan magnesium, yang mendukung fungsi metabolisme tubuh. Nutrisi ini membantu dalam proses pembentukan energi dan regenerasi jaringan tubuh pascapersalinan, sehingga mempercepat pemulihan Ibu. Bahkan, konsumsi karbohidrat kompleks yang kaya nutrisi diketahui dapat memengaruhi kualitas ASI, khususnya kandungan energi yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan bayi (Garcia et al., 2022).

Sayur dan buah segar adalah komponen penting lainnya dalam pola makan Ibu menyusui. Sayuran berdaun hijau seperti bayam, brokoli, dan kale kaya akan kalsium dan vitamin K, yang membantu menjaga kesehatan tulang Ibu dan mendukung perkembangan tulang bayi. Buah-buahan seperti jeruk, mangga, dan stroberi kaya akan vitamin C, yang tidak hanya mendukung sistem imun Ibu tetapi juga meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh. Mengonsumsi setidaknya lima porsi buah dan sayur setiap hari dianjurkan untuk memenuhi kebutuhan vitamin dan mineral harian (Smith, Hill, et al., 2021).

Tidak semua makanan baik untuk Ibu menyusui. Beberapa jenis makanan dan minuman perlu dihindari atau dibatasi karena dapat memengaruhi bayi melalui ASI. Salah satunya adalah kafein, yang dapat mengganggu pola tidur bayi

jika dikonsumsi dalam jumlah besar. Meskipun kafein dalam kopi, teh, dan minuman bersoda biasanya aman jika dikonsumsi dalam jumlah sedang, batas harian yang direkomendasikan adalah sekitar 200 mg (setara dengan satu cangkir kopi) (Martinez, Garcia, et al., 2023).

Makanan pedas atau berbumbu kuat juga dapat menyebabkan ketidaknyamanan pada bayi. Beberapa bayi lebih sensitif terhadap perubahan rasa ASI yang dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi Ibu. Meskipun tidak semua bayi bereaksi terhadap makanan pedas, penting bagi Ibu untuk memantau reaksi bayi terhadap ASI setelah mengonsumsi makanan tertentu. Jika bayi menunjukkan tanda-tanda kolik atau rewel, sebaiknya hindari makanan tersebut sementara waktu (Wang et al., 2022).

Ibu menyusui juga harus menghindari makanan yang berisiko tinggi mengandung kontaminan, seperti merkuri dalam ikan tertentu. Ikan predator besar seperti hiu, ikan pedang, dan makarel raja memiliki kandungan merkuri tinggi yang dapat memengaruhi perkembangan sistem saraf bayi. Sebagai gantinya, pilih ikan dengan kadar merkuri rendah, seperti salmon, tuna kalengan, atau sarden (Gordon et al., 2020).

Alkohol adalah zat lain yang sebaiknya dihindari atau sangat dibatasi selama menyusui. Alkohol dapat masuk ke dalam ASI dan memengaruhi perkembangan bayi. Jika Ibu ingin mengonsumsi alkohol, disarankan untuk menunggu setidaknya dua jam per minuman sebelum menyusui, atau menggunakan ASI perah yang telah disimpan sebelumnya. Studi menunjukkan bahwa konsumsi alkohol selama menyusui dapat menurunkan produksi ASI dan memengaruhi pola makan bayi (Brown et al., 2021).

Pemanis buatan dan makanan olahan yang tinggi gula tambahan juga sebaiknya dihindari. Selain tidak memberikan manfaat nutrisi yang signifikan, makanan ini dapat meningkatkan risiko inflamasi dan gangguan metabolisme pada Ibu. Sebagai alternatif, Ibu menyusui dapat memilih

makanan manis alami, seperti buah kering atau madu, yang memberikan energi sekaligus kaya akan nutrisi (Johnson et al., 2024).

Keberhasilan menyusui tidak hanya bergantung pada pola makan tetapi juga pada hidrasi yang cukup. Air adalah komponen utama ASI, sehingga Ibu menyusui perlu meningkatkan asupan cairan mereka. Minum setidaknya 8-10 gelas air per hari dianjurkan, dengan tambahan cairan dari susu, sup, atau jus buah segar. Dehidrasi dapat mengurangi produksi ASI dan menyebabkan kelelahan pada Ibu (Garcia et al., 2022).

Meskipun pedoman umum ini berlaku untuk sebagian besar Ibu menyusui, penting untuk mempertimbangkan kebutuhan individu. Beberapa Ibu mungkin memiliki alergi makanan, intoleransi, atau kondisi kesehatan tertentu yang memengaruhi pilihan makanan mereka. Konsultasi dengan ahli gizi atau tenaga medis profesional dapat membantu Ibu menyusun rencana makan yang sesuai dengan kebutuhan mereka dan bayi (Smith, Hill, et al., 2021).

Dengan memahami jenis makanan yang dianjurkan dan dihindari selama menyusui, Ibu dapat memberikan nutrisi terbaik untuk bayi mereka sekaligus menjaga kesehatan mereka sendiri. Diet yang seimbang, beragam, dan mencukupi akan memastikan bahwa Ibu menyusui dapat menjalani masa laktasi dengan optimal dan memberikan ASI berkualitas tinggi untuk bayi mereka.

D. Peran Gizi dalam Pertumbuhan dan Perkembangan Bayi

Nutrisi yang diberikan kepada bayi melalui air susu Ibu (ASI) memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan mereka. ASI adalah sumber nutrisi utama selama enam bulan pertama kehidupan bayi, memberikan semua zat gizi yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan tubuh yang sedang tumbuh. Komposisi ASI yang unik dan dinamis menyesuaikan dengan kebutuhan bayi sesuai tahap perkembangannya, sehingga menjadikannya makanan yang ideal. Nutrisi yang baik pada masa awal kehidupan ini

tidak hanya memengaruhi perkembangan fisik bayi, tetapi juga berperan dalam pertumbuhan kognitif, emosional, dan imunitas mereka (Victora, 2021).

Komponen utama ASI, seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral, memainkan peran vital dalam memastikan bayi mendapatkan nutrisi seimbang. Protein dalam ASI, misalnya, hadir dalam bentuk yang mudah dicerna dan berfungsi mendukung pertumbuhan jaringan tubuh, termasuk otot dan organ vital. Penelitian menunjukkan bahwa bayi yang mendapatkan ASI memiliki pertumbuhan berat badan dan panjang tubuh yang lebih stabil dibandingkan mereka yang diberi susu formula (Martin, 2023).

Lemak dalam air susu Ibu (ASI) memainkan peran yang sangat penting dalam mendukung perkembangan otak dan sistem saraf bayi, terutama selama masa awal kehidupan yang merupakan periode kritis untuk pertumbuhan sel-sel saraf dan pembentukan jaringan otak. Salah satu komponen utama dari lemak ASI adalah asam lemak esensial, seperti DHA (docosahexaenoic acid), yang merupakan bahan struktural utama membran sel di otak dan retina mata. DHA sangat diperlukan untuk proses mielinisasi, yaitu pembentukan lapisan pelindung di sekitar serabut saraf yang meningkatkan kecepatan transmisi sinyal saraf. Ketersediaan DHA yang cukup selama menyusui berkontribusi pada pembentukan jalur saraf yang optimal, yang mendukung fungsi kognitif, penglihatan, dan respons sensorik bayi.

Penelitian menunjukkan bahwa kadar DHA dalam ASI dipengaruhi secara langsung oleh pola makan Ibu. Ibu yang mengonsumsi makanan kaya omega-3, seperti ikan berlemak (salmon, sarden, dan makarel), biji rami, biji chia, serta kacang kenari, memiliki kandungan DHA yang lebih tinggi dalam ASI mereka. Sebaliknya, Ibu yang memiliki pola makan rendah asam lemak esensial cenderung menghasilkan ASI dengan kadar DHA yang lebih rendah. Hal ini menegaskan pentingnya asupan makanan bergizi seimbang bagi Ibu menyusui untuk

memastikan bahwa bayi mendapatkan nutrisi yang optimal melalui ASI (Smith, 2020).

Manfaat DHA yang optimal dalam ASI juga telah dikaitkan dengan perkembangan kognitif yang lebih baik pada bayi. Bayi yang menerima asupan DHA cukup cenderung memiliki skor lebih tinggi dalam tes perkembangan intelektual, terutama yang berhubungan dengan kemampuan memori, pemecahan masalah, dan perhatian. Selain itu, DHA juga memengaruhi kesehatan mata, di mana perkembangan retina yang baik mendukung ketajaman penglihatan pada bayi sejak dini. Penelitian longitudinal bahkan menunjukkan bahwa manfaat DHA yang diperoleh dari ASI dapat bertahan hingga masa anak-anak, meningkatkan kapasitas belajar dan performa akademik di kemudian hari (Martin, 2023).

Selain fungsi langsung pada perkembangan bayi, DHA dalam ASI juga berperan sebagai antiinflamasi alami yang membantu melindungi bayi dari gangguan perkembangan saraf akibat infeksi atau peradangan. Faktor ini menekankan pentingnya mendukung Ibu menyusui dengan edukasi tentang sumber makanan kaya omega-3 serta kebijakan kesehatan yang mempermudah akses terhadap bahan makanan bergizi. Dengan memastikan asupan lemak sehat yang memadai selama menyusui, Ibu tidak hanya memberikan nutrisi penting tetapi juga meletakkan dasar yang kuat untuk perkembangan otak dan sistem saraf bayi mereka.

Karbohidrat utama dalam ASI adalah laktosa, yang berperan penting dalam memberikan energi bagi bayi. Laktosa juga membantu penyerapan kalsium dan mendukung perkembangan mikrobiota usus yang sehat. Mikrobiota usus yang seimbang penting untuk meningkatkan imunitas dan mencegah infeksi. Oligosakarida, komponen lain dalam ASI, berfungsi sebagai prebiotik alami yang mendukung pertumbuhan bakteri baik di usus bayi, seperti *Bifidobacteria* dan *Lactobacilli* (Wang, 2022).

Vitamin dan mineral dalam ASI, seperti vitamin D, kalsium, zat besi, dan seng, juga memainkan peran penting

dalam pertumbuhan bayi. Kalsium mendukung pembentukan tulang yang kuat, sementara zat besi berperan dalam produksi hemoglobin untuk transportasi oksigen. Meskipun ASI mengandung kadar zat besi yang lebih rendah dibandingkan susu formula, bioavailabilitas zat besi dalam ASI jauh lebih tinggi, sehingga lebih mudah diserap tubuh bayi (Garcia, 2021).

Selain menyediakan nutrisi, ASI memiliki peran penting dalam mendukung sistem imun bayi. ASI mengandung antibodi, sel imun, enzim, dan faktor bioaktif lainnya yang melindungi bayi dari infeksi dan penyakit. Immunoglobulin A sekretori (IgA), salah satu komponen utama ASI, membantu melindungi saluran pencernaan bayi dari patogen. Bayi yang diberi ASI eksklusif selama enam bulan pertama memiliki risiko lebih rendah terkena diare, infeksi saluran pernapasan, dan alergi dibandingkan bayi yang tidak diberi ASI (Victora, 2021).

Korelasi antara pemberian ASI dan perkembangan kognitif bayi telah dibuktikan dalam berbagai penelitian. Bayi yang menerima ASI menunjukkan performa lebih baik dalam tes kecerdasan di kemudian hari. Hal ini terkait dengan kandungan lemak sehat dan faktor pertumbuhan dalam ASI yang mendukung pembentukan sinapsis otak. Selain itu, ASI juga mengandung hormon seperti leptin, yang membantu mengatur nafsu makan dan metabolisme bayi, serta memengaruhi perkembangan perilaku makan yang sehat (Brown, 2023).

Peran gizi tidak hanya terbatas pada kandungan ASI itu sendiri. Pola makan Ibu selama menyusui juga sangat memengaruhi kualitas dan komposisi ASI. Ibu yang mengonsumsi makanan bergizi seimbang mampu memberikan ASI yang kaya akan nutrisi penting bagi bayi. Sebaliknya, pola makan yang buruk pada Ibu dapat menyebabkan defisiensi nutrisi tertentu dalam ASI, meskipun tubuh Ibu memiliki mekanisme adaptasi untuk mempertahankan komposisi dasar ASI (Martin, 2023).

Dukungan nutrisi melalui ASI juga berdampak pada pembentukan kebiasaan makan bayi. Rasa ASI dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi Ibu, sehingga bayi yang menyusui ASI cenderung lebih terbuka terhadap berbagai jenis makanan ketika mereka mulai mengonsumsi makanan pendamping ASI (MPASI). Hal ini menunjukkan bahwa ASI tidak hanya mendukung pertumbuhan fisik tetapi juga membantu membentuk preferensi makanan yang sehat di kemudian hari (Smith, 2020).

Selain peran biologis, pemberian ASI juga memiliki dampak psikologis yang sangat signifikan, baik bagi Ibu maupun bayi. Proses menyusui menciptakan pengalaman yang unik melalui kontak kulit ke kulit, pandangan mata, dan interaksi intim yang memperkuat ikatan emosional antara keduanya. Ikatan ini tidak hanya penting untuk mendukung kesehatan emosional bayi tetapi juga memberikan rasa nyaman dan aman yang mendasar, yang menjadi landasan bagi perkembangan psikologis di masa depan. Bayi yang merasa aman dan dicintai cenderung memiliki kepercayaan diri yang lebih baik, kemampuan regulasi emosi yang lebih baik, serta hubungan sosial yang sehat di kemudian hari (Garcia, 2021).

Proses menyusui juga membantu Ibu dalam membangun ikatan emosional dengan bayi mereka. Saat menyusui, tubuh Ibu menghasilkan hormon oksitosin, yang dikenal sebagai "hormon cinta." Hormon ini tidak hanya membantu kontraksi rahim setelah melahirkan tetapi juga meningkatkan perasaan kasih sayang dan keterhubungan antara Ibu dan bayi. Hal ini dapat mencegah atau mengurangi risiko gangguan kesehatan mental pada Ibu, seperti depresi pascapersalinan. Penelitian menunjukkan bahwa Ibu yang menyusui memiliki tingkat stres yang lebih rendah dan merasa lebih mampu menghadapi tantangan peran keIbuan dibandingkan mereka yang tidak menyusui (Martin, 2023).

Menyusui dapat menjadi waktu yang spesial bagi Ibu dan bayi, di mana keduanya saling memperkuat hubungan emosional melalui kontak mata dan sentuhan. Interaksi ini juga

membantu bayi mempelajari pola komunikasi nonverbal dan respons emosional sejak dini. Di sisi lain, bagi Ibu, momen menyusui memberikan waktu untuk berhenti sejenak dari aktivitas lain, membantu mengurangi kelelahan emosional dan memberikan rasa pencapaian dalam memberikan yang terbaik bagi bayi mereka.

Dalam konteks global, ASI juga memiliki peran dalam mengurangi angka kematian bayi dan anak. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) merekomendasikan pemberian ASI eksklusif selama enam bulan pertama kehidupan untuk memastikan bayi mendapatkan nutrisi yang cukup dan perlindungan imun yang optimal. Investasi dalam mendukung Ibu menyusui, termasuk edukasi gizi dan akses ke makanan bergizi, sangat penting untuk mencapai tujuan kesehatan masyarakat yang lebih baik (Victora, 2021).

Gizi yang baik selama masa menyusui memiliki dampak jangka panjang pada pertumbuhan dan perkembangan bayi. ASI tidak hanya menjadi sumber nutrisi ideal tetapi juga berperan dalam membangun fondasi kesehatan dan kesejahteraan bayi. Oleh karena itu, mendukung Ibu menyusui dengan pola makan yang sehat dan lingkungan yang mendukung adalah langkah penting dalam memastikan manfaat optimal dari pemberian ASI.

CONTOH SOAL

1. Nutrisi yang paling dominan dalam mendukung perkembangan otak bayi selama menyusui adalah:
 - a. Protein
 - b. Karbohidrat
 - c. Asam lemak esensial**
 - d. Vitamin C
2. Oligosakarida dalam ASI memiliki fungsi utama sebagai:
 - a. Sumber energi bagi bayi
 - b. Pendukung perkembangan otak
 - c. Prebiotik untuk mendukung mikrobiota usus**
 - d. Penambah kadar zat besi dalam darah
3. Kandungan ASI yang membantu melindungi bayi dari infeksi disebut:
 - a. Immunoglobulin A**
 - b. DHA
 - c. Kalsium
 - d. Laktosa
4. Pola makan Ibu selama menyusui dapat memengaruhi:
 - a. Volume ASI yang dihasilkan
 - b. Komposisi nutrisi dalam ASI
 - c. Kebutuhan energi bayi
 - d. Semua jawaban benar**
5. Hormon yang dihasilkan selama proses menyusui yang membantu menciptakan ikatan emosional antara Ibu dan bayi adalah:
 - a. Estrogen
 - b. Prolaktin
 - c. Oksitosin**
 - d. Adrenalin

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J., & Walker, R. (2021). The role of hydration in lactating women: A review. *Nutrition Reviews*, 79(4), 567–574.
- Brown, P. (2023). Nutritional factors affecting human milk composition. *Journal of Human Lactation*, 39(2), 456–472.
- Brown, P., Carter, S., & Hill, M. (2021). Metabolic adaptations in lactating women: An integrative approach. *Journal of Maternal Nutrition*, 12(3), 289–307.
- Brown, P., Carter, S., & Hill, M. (2021). Nutrition guidelines for lactating women: A global perspective. *Journal of Maternal Nutrition*, 12(3), 276–295.
- Brown, P., Smith, K., & Taylor, M. (2020). Maternal dietary patterns and breastfeeding outcomes: A longitudinal study. *Maternal & Child Nutrition*, 16(2), 12987.
- Chen, L., Zhao, Y., & Huang, Q. (2022). Calcium and vitamin D requirements during lactation: A systematic review. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 35(3), 345–357.
- Garcia, L. (2021). Maternal diet and its impact on breast milk quality. *Pediatric Nutrition Journal*, 17(3), 230–250.
- Garcia, L., Thompson, R., & White, K. (2021). Postnatal metabolic changes and breastfeeding: A cross-sectional study. *BMC Women's Health*, 21(2), 334–345.
- Garcia, L., Thompson, R., & White, K. (2022). Dietary recommendations for breastfeeding mothers: Evidence-based guidelines. *BMC Women's Health*, 22(2), 145–167.
- Garcia, R., Morales, A., & Delgado, P. (2022). Postpartum mental health and nutritional status in breastfeeding mothers: A cross-sectional study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(1), 123.
- Gordon, J., Patel, M., & Yoon, H. (2020). Hormonal regulation of lactation and its metabolic implications. *Endocrinology Reviews*, 41(6), 671–689.
- Gordon, J., Patel, M., & Yoon, H. (2020). Risk assessment of mercury exposure during breastfeeding. *Environmental Nutrition Journal*, 41(6), 689–704.

- Johnson, T., Martinez, F., & Wang, J. (2024). Impact of sugar and processed food on maternal health during lactation. *Global Maternal Health Journal*, 16(1), 52–68.
- Johnson, T., Martinez, F., & Wang, J. (2024). Psychosocial factors affecting metabolic health in breastfeeding mothers. *Global Maternal Health Journal*, 16(1), 45–61.
- Johnson, T., Patel, R., & Wang, J. (2023). Sustainable dietary recommendations for lactating mothers. *Global Health Nutrition*, 15(5), 489–503.
- Jones, A., Green, M., & Black, S. (2020). Maternal DHA intake and its impact on infant cognitive outcomes: Evidence from randomized trials. *Journal of Pediatrics*, 223, 67–75.
- Jones, A., Taylor, B., & Roberts, C. (2019). Energy requirements during breastfeeding: A systematic review. *Clinical Nutrition Insights*, 8(2), 123–135.
- Jones, A., Taylor, B., & Roberts, C. (2019). Macronutrient distribution in lactating women: A systematic review. *Clinical Nutrition Insights*, 8(2), 120–138.
- Lee, K., Park, J., & Kim, S. (2020). Fatty acid profiles in breast milk: The role of dietary fats. *Asian Journal of Clinical Nutrition*, 14(4), 367–382.
- Lee, K., Park, J., & Kim, S. (2020). Micronutrient metabolism during lactation: A comparative study. *Asian Journal of Clinical Nutrition*, 14(4), 356–368.
- Li, Z., Feng, X., & Wu, J. (2020). Iron deficiency in breastfeeding mothers and its implications for infant health. *American Journal of Clinical Nutrition*, 112(1), 147–155.
- Martin, A. (2023). The role of breastfeeding in early growth and development. *Advances in Pediatrics*, 52(4), 389–407.
- Martinez, J., Garcia, M., & Taylor, L. (2023). Effects of caffeine on infant sleep patterns: A breastfeeding study. *Pediatric Research*, 94(5), 758–773.
- Martinez, J., Garcia, M., & Taylor, L. (2023). Long-term metabolic benefits of exclusive breastfeeding: A cohort study. *Pediatric Research*, 94(5), 765–774.
- Martinez, J., Lee, K., & Kim, H. (2023). Addressing nutritional disparities in breastfeeding mothers through community interventions. *Public Health Nutrition*, 26(2), 234–246.
- Smith, R. (2020). The influence of maternal omega-3 intake on cognitive outcomes in breastfed infants. *Nutritional Neuroscience*, 23(5), 567–579.

- Smith, R., Carter, H., & Davies, E. (2021). Nutritional demands of breastfeeding mothers: A comprehensive review. *Journal of Maternal and Child Health*, 15(6), 834–849.
- Smith, R., Hill, K., & Green, D. (2021). Fat mobilization and weight loss patterns in breastfeeding women. *Journal of Women's Health and Fitness*, 18(4), 234–245.
- Smith, R., Hill, K., & Green, D. (2021). Micronutrient-rich diets for lactating women: Benefits for mother and child. *Journal of Women's Health and Nutrition*, 18(4), 230–248.
- Victoria, C. G. (2021). Breastfeeding in the 21st century: Epidemiology and mechanisms of action. *Lancet Global Health*, 9(1), 78–92.
- Wang, Y. (2022). Oligosaccharides in breast milk and their health benefits. *Journal of Functional Foods*, 29(6), 134–145.
- Wang, Y., Zhang, L., & Zhao, W. (2022). Calcium homeostasis during lactation and its impact on maternal bone health. *Journal of Bone and Mineral Research*, 37(3), 456–467.
- Wang, Y., Zhang, L., & Zhao, W. (2022). Maternal diet and infant colic: A review of dietary triggers. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 37(3), 456–470.

BIODATA PENULIS



Ernita, S.Pd., SKM., M.PH. adalah Dosen Program Studi D-III Kebidanan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Aceh. Penulis lahir di Banda Aceh tanggal 29 Maret 1972. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi D-III Kebidanan Aceh Utara, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan (Poltekkes Kemenkes) Aceh. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan FKIP Biologi Universitas Al-Muslim serta S1 Kesehatan Masyarakat di Universitas Muhammadiyah Aceh. Kemudian penulis melanjutkan S2 pada Jurusan Kesehatan Masyarakat di Universitas Gadjah Mada. Di samping mengajar, saat ini penulis fokus pada penelitian dan pengabdian masyarakat dibidang gizi dan kesehatan masyarakat untuk menghasilkan tulisan-tulisan baru.

BAB 11

Prinsip Gizi pada Bayi dan Balita

Novi Puspita Sari, S.Gz., M.Kes

A. Pendahuluan

Gizi pada anak usia dini berperan penting terutama pada masa *golden age* 1000 hari pertama kehidupan hingga lima tahun pertama untuk pertumbuhan dan perkembangan yang sehat serta untuk mencegah kelebihan berat badan dan obesitas. Preferensi rasa dan kebiasaan makan juga terbentuk selama tahap kritis kehidupan ini, dan sering kali berlanjut hingga dewasa (Coyle *et al.*, 2024).

Gizi yang adekuat sangat penting sejak tahap awal kehidupan untuk memastikan pertumbuhan dan perkembangan yang baik serta kesehatan jangka panjang. Malnutrisi, baik kekurangan gizi akibat kekurangan zat gizi makro dan mikro atau kelebihan gizi (obesitas) akibat konsumsi makanan yang tidak seimbang, merupakan masalah global, dan diperlukan upaya untuk mencegahnya terjadi pada anak usia dini (Whiting and Ushula, 2022). Upaya tersebut termasuk mempromosikan pemberian makanan yang optimal bagi bayi dan anak. Jika praktik pemberian makanan dan gizi pada awal kehidupan tidak optimal, malnutrisi dan dampak kesehatan anak yang buruk akan menyebabkan morbiditas dan mortalitas pada bayi dan anak, dengan dampak yang mungkin berlanjut hingga dewasa (DR *et al.*, 2022).

B. Prinsip Gizi Pada Bayi dan Balita

1. Pengertian Bayi dan Balita

a. Pengertian Bayi

Masa bayi adalah periode pertumbuhan pesat kedua setelah periode janin, dengan kebutuhan mendesak untuk mengoptimalkan gizi guna memastikan pertumbuhan dan perkembangan organ yang memadai.

Usia 0-24 bulan merupakan masa pertumbuhan dan perkembangan yang pesat, sehingga kerap diistilahkan sebagai periode emas sekaligus periode kritis. Periode emas dapat diwujudkan apabila pada masa ini bayi dan anak memperoleh asupan gizi yang sesuai untuk tumbuh kembang yang optimal. Sebaiknya apabila asupan gizi bayi dan anak pada masa ini tidak terpenuhi sesuai kebutuhan gizinya, maka periode emas akan berubah menjadi periode kritis yang akan mengganggu tumbuh kembang bayi dan anak, baik pada saat ini maupun periode kehidupan selanjutnya (Minarti and Mulyani, 2014).

b. Pengertian Balita

Balita adalah bayi yang berada pada rentang usia 0-5 tahun. Masa balita merupakan periode penting dalam proses tumbuh kembang manusia. Masa tumbuh kembang di usia ini merupakan masa yang berlangsung cepat dan disebut *golden age* atau masa keemasan dan pada masa ini harus mendapatkan stimulasi secara menyeluruh baik kesehatan, gizi, pengasuhan dan Pendidikan.

2. Pentingnya pemenuhan gizi pada Bayi

Pertumbuhan yang cepat selama tahun pertama kehidupan membedakan masa bayi dari semua usia lainnya. Asupan Gizi yang cukup diperlukan untuk perkembangan otak yang normal. Selama masa ini, dasar untuk pengembangan keterampilan kognitif, motorik, dan sosial-emosional terbentuk (Brown, 2014).

Kekurangan gizi yang berkelanjutan selama masa bayi mengakibatkan rentan terhadap kegagalan pertumbuhan atau gagal tumbuh dan gangguan metabolisme yang dapat berlanjut hingga kehidupan dewasa. Apabila pada masa ini bayi mengalami gangguan gizi, maka akan menyebabkan beberapa dampak yang mengganggu pertumbuhannya (Supraba, Permata and Rhadiyah, 2022).

Pola pertumbuhan dan perkembangan bayi diharapkan normal di tahun pertama kehidupan mereka. Berat badan bayi umumnya akan menjadi dua kali lipat berat lahirnya pada usia 4 hingga 6 bulan; dan tiga kali lipat berat lahirnya pada usia satu tahun. Panjang badan lahir mereka akan menjadi dua kali lipat pada akhir tahun pertama. Lingkar kepala mencerminkan pertumbuhan otak, dan berat otak bayi yang baru lahir akan menjadi dua kali lipat pada usia 1 tahun.

Dalam pemenuhan gizi, Perkembangan motorik memengaruhi kemampuan bayi untuk makan dan jumlah energi yang dikeluarkan dalam aktivitas tersebut. Seiring dengan terus berkembangnya keterampilan motorik, kebutuhan energi harian meningkat karena pengeluaran energi yang lebih tinggi. Bayi yang merangkak atau mulai berjalan akan mengeluarkan lebih banyak energi dalam aktivitas fisik dibandingkan bayi yang lebih muda yang belum bisa berguling.

3. Pentingnya Pemenuhan gizi pada Balita

Pemenuhan kebutuhan gizi merupakan salah satu yang berperan penting pada pertumbuhan dan perkembangan anak balita. Kebutuhan zat gizi pada balita meningkat karena masih berada pada masa pertumbuhan cepat dan aktivitasnya semakin meningkat. Asupan gizi dari makanan yang dikonsumsi dapat menentukan tercapainya tingkat Kesehatan atau bisa disebut juga dengan status gizi. Gizi baik memungkinkan pertumbuhan fisik, perkembangan otak, kemampuan kerja dan kesehatan yang lebih baik pada anak-anak, serta meningkatkan

kemampuan pada lingkup perkembangan karena perkembangan anak saat ini akan mempengaruhi perkembangan selama rentang kehidupannya (Juliana, Nataliningsih and Aisyah, 2022).

Asupan energi dan zat gizi yang cukup diperlukan bagi balita untuk mencapai potensi pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. Kekurangan gizi dapat menghambat perkembangan kognitif serta kemampuan untuk menjelajahi lingkungan. Efek jangka panjang dari kekurangan gizi, seperti kegagalan untuk berkembang dan gangguan kognitif, dapat dicegah atau dikurangi dengan zat gizi yang cukup dan dukungan lingkungan.

Asupan zat besi yang cukup diperlukan untuk mencegah kekurangan zat besi dan anemia defisiensi zat besi pada balita. Asupan serat yang cukup diperlukan untuk mencegah sembelit dan dapat memberikan pencegahan penyakit jangka panjang. Lemak merupakan sumber kalori, asam lemak esensial, dan vitamin yang larut dalam lemak yang penting dalam pola makan anak kecil. Asupan kalsium yang cukup penting bagi anak untuk mencapai puncak massa tulang (Brown, 2014).

4. Kebutuhan gizi Bayi dan Balita

a. Pemberian ASI Eksklusif

Makanan bayi yang paling utama adalah Air Susu Ibu (ASI) karena ASI dapat memenuhi semua zat gizi yang dibutuhkan bayi sampai usia 6 bulan, sesuai dengan perkembangan sistem pencernaannya, murah dan bersih. Sesuai dengan pedoman Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), praktik pemberian makan yang tepat menetapkan bahwa tidak boleh ada makanan atau cairan selain ASI yang diberikan kepada bayi selama enam bulan pertama (WHO, 2023a).

ASI mengandung lemak, karbohidrat, protein, garam dan mineral serta vitamin yang paling sesuai dibanding dengan PASI atau makanan pendamping ASI manapun. Selain zat gizi tersebut ASI juga mengandung zat

protektif berupa laktobasilus bifidus, laktoferin, lisozim, komplemen C3 dan C4, faktor antistreptokokus, antibodi, imunitas seluler dan tidak menimbulkan alergi.

Kebutuhan gizi bayi usia 0-11 bulan adalah sebagai berikut:

1) Energi

Kebutuhan energi masa bayi lebih besar dari masa dewasa, Kebutuhan *Basal Metabolism Rate* hampir 2 kali kebutuhan dewasa. Kebutuhan energi pada tahun pertama adalah 100-110 Kkal/kgBB/hr. Penggunaan energi tersebut adalah sebesar 50% untuk metabolisme basal, 5-10% untuk SDA, 12% untuk pertumbuhan 25% untuk aktifitas dan 10% terbuang melalui feses. Adapun anjuran pemenuhan energi sehari diperoleh dari 50-60% Karbohidrat, 25-35% lemak dan 10-15% dari protein.

Tabel 1. Estimasi kebutuhan energi bayi (0 - 12 bulan)

USIA	ENERGI (kcal/kgBB/hr)
0-6 Bulan	550
6-11 Bulan	800

Sumber: (AKG, 2019)

2) Protein

Protein merupakan sumber asam amino esensial untuk pertumbuhan dan pembentukan haemoglobin, serum, hormon, enzim, dan antibodi, menjaga keseimbangan asam basa, memelihara sel-sel tubuh yang rusak, cairan tubuh serta sebagai sumber energi.

Tabel 2. Estimasi kebutuhan Protein bayi (0 - 12 bulan)

USIA	Kebutuhan Protein (g)
0-6 Bulan	9
6-11 Bulan	15

Sumber: (AKG, 2019).

3) Lemak

Kebutuhan lemak pada bayi tidak dinyatakan dalam angka mutlak tetapi dalam proporsi yaitu 15-20% dari total energi pada usia 6 bulan pertama dan selanjutnya meningkat maksimal 30-35% dari total energi sehari.

Tabel 3. Estimasi kebutuhan Lemak bayi (0 – 12 bulan)

USIA	Kebutuhan Lemak (g)
0-6 Bulan	31
6-11 Bulan	35

Sumber: (AKG, 2019)

4) Karbohidrat

Asupan Karbohidrat sehari untuk bayi dianjurkan sekitar 40-60% total energi sehari.

Tabel 4. Estimasi kebutuhan Karbohidrat (0 – 12 bulan)

USIA	Kebutuhan Karbohidrat (g)
0-6 Bulan	59
6-11 Bulan	105

Sumber: (AKG, 2019)

b. Pemberian Makanan Pendamping ASI bagi bayi dan Anak Kecil Usia 6-23 bulan

Pada usia 6 bulan pencernaan bayi mulai kuat sehingga pemberian MP-ASI bisa diberikan dengan pengenalan makanan padat yang sesuai, karena jika terlalu dini akan menurunkan konsumsi ASI dan mengalami gangguan pencernaan tetapi apabila pemberian MP-ASI terlambat akan menyebabkan kekurangan gizi bila terjadi dalam waktu yang Panjang (Mahardhika, Malonda and Kapantow, 2021).

Pada periode ini, pertumbuhan dan perkembangan sangat pesat, mulai terpapar terhadap infeksi dan secara fisik mulai aktif, sehingga kebutuhan

terhadap zat gizi harus terpenuhi dengan memperhitungkan aktivitas bayi/anak dan keadaan infeksi.

Rekomendasi Praktik Pemberian Makan pada Bayi dan Anak, sebagai berikut (WHO, 2023b):

- 1) Pemberian ASI harus terus dilanjutkan hingga Anak berusia 2 tahun atau lebih.
- 2) Anak yg diberi susu selain ASI usia 12-23 bulan, sebaiknya diberikan susu hewani. Formula lanjutan tidak disarankan. Selain itu, Susu dengan rasa atau pemanis sebaiknya tidak diberikan.
- 3) Bayi sebaiknya diperkenalkan dengan makanan pendamping ASI pada usia 6 bulan dan pemberian ASI diteruskan
- 4) Bayi dan Anak kecil berusia 6-23 bulan harus mengkonsumsi beragam seperti makanan sumber hewani, termasuk daging, ikan, atau telur harus dikonsumsi setiap hari. Buah dan sayur sebaiknya dikonsumsi setiap hari. Kacang-kacangan, biji-bijian harus dikonsumsi secara rutin, terutama jika sumber protein hewani terbatas.
- 5) Hindari makanan tinggi gula, garam dan lemak trans. Tidak boleh konsumsi Minuman berpemanis gula dan pemanis non-gula. Konsumsi jus buah 100% harus dibatasi
- 6) Dalam konteks tertentu, saat kebutuhan gizi tak tercukupi, anak usia 6-23 bulan mendapatkan manfaat dari suplemen atau produk pangan terfortifikasi. Taburia atau suplemen bisa menambah vitamin tertentu dan mineral tanpa menggeser pangan sehari-hari.
- 7) Anak usia 6-23 bulan harus diberi makan secara responsif, yang didefinisikan sebagai “praktik pemberian makan yang mendorong anak untuk makan secara mandiri yang memperhatikan tanda-tanda lapar dan kenyang anak, serta

meresponsnya dengan memberi makan saat lapar dan berhenti saat kenyang dan sebagai respons terhadap kebutuhan fisiologis dan perkembangan, yang dapat mendorong pengaturan diri dalam makan dan mendukung perkembangan kognitif, emosional, dan sosial”.

c. Prinsip Pemberian Makan pada Balita

Usia balita tidaklah tumbuh sepesat pada masa bayi, tetapi kebutuhan gizi pada usia balita tetap merupakan prioritas yang utama. Kebutuhan energi dan protein pada bayi dan anak per kg berat badan lebih besar dari pada kebutuhan energi dan protein orang dewasa karena anak tumbuh dan berkembang. Kebutuhan zat gizi dipengaruhi oleh berbagai keadaan seperti status gizi, status pertumbuhan, aktivitas, dan tidak adanya penyakit.

Prinsip penting pemenuhan gizi pada balita, dan yang dapat diterapkan langsung pada pemberian makan anak, adalah kemampuan anak untuk mengatur sendiri asupan makanannya. Balita adalah peniru yang hebat, termasuk meniru perilaku makan orang lain. Waktu makan merupakan kesempatan bagi balita untuk melatih bahasa dan keterampilan sosial yang baru diperoleh serta mengembangkan citra diri yang positif. Penting bagi pengasuh untuk menawarkan berbagai macam makanan dan tekstur, tetapi tidak memaksa balita untuk makan (Brown, 2014).

Tabel 5. Angka Kecukupan Energi, Protein, Lemak, Karbohidrat, Serat, dan Air yang dianjurkan pada Balita (per orang per hari)

Kelompok Umur	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)			Karbohidrat (g)	Serat (g)	Air (ml)
					Total	Omega 3	Omega 6			
1 - 3 tahun	13	92	1350	20	45	0.7	7	215	19	1150
4 - 6 tahun	19	113	1400	25	50	0.9	10	220	20	1450

Sumber: (AKG, 2019)

Tabel 6. Angka Kecukupan Vitamin yang Dianjurkan pada Balita (per orang per hari)

Kelompok Umur	Vit A (RE)	Vit D (mcg)	Vit E (mcg)	Vit K (mcg)	Vit B1 (mg)	Vit B2 (mg)	Vit B3 (mg)	Vit B5 (Pantotenat) (mg)	Vit B6 (mg)	Folat (mcg)	Vit B12 (mcg)	Biotin (mcg)	Kolin (mg)	Vit C (mg)
1 – 3 tahun	400	15	6	15	0.5	0.5	6	2.0	0.5	160	1.5	8	200	40
4 – 6 tahun	450	15	7	20	0.6	0.6	8	3.0	0.6	200	4.5	12	250	45

Sumber: (AKG, 2019)

Tabel 7. Angka Kecukupan Mineral yang dianjurkan pada Balita (per orang per hari)

Kelompok Umur	Kalsium (mg)	Fosfor (mg)	Magnesium (mg)	Besi ² (mg)	Iodium (mcg)	Seng ³ (mg)	Selenium (mcg)	Mangan (mg)	Fluor (mg)	Kromium (mcg)	Kalium (mg)	Natrium (mg)	Klor (mg)	Tem baga (mcg)
1 – 3 tahun	650	460	65	7	90	3	18	1.2	0.7	14	2600	800	1200	340
4 – 6 tahun	1000	500	95	10	120	5	21	1.5	1.0	16	2700	900	1300	440

Sumber: (AKG, 2019)

4. Masalah Gizi Pada Bayi dan Balita

Masalah gizi di Indonesia masih cukup tinggi. Rendahnya asupan zat gizi makro dan mikro menjadi faktor risiko kekurangan gizi (Sari *et al.*, 2023). Malnutrisi, dalam segala bentuknya, mencakup kekurangan gizi (kurus, pertumbuhan terhambat, berat badan kurang, pendek), kekurangan vitamin atau mineral, kelebihan berat badan, obesitas, dan penyakit tidak menular yang diakibatkan oleh pola makan.

Pada beberapa bulan pertama kehidupan, pada umumnya bayi tumbuh dengan normal asalkan memperoleh ASI yang cukup. Pada bulan ke-6 bayi harus mendapat makanan pendamping ASI. Apabila makanan tambahan belum diberikan atau bayi menderita infeksi, berat badan bayi tidak dapat naik dan akan timbul gejala-gejala klinis KEP. Keadaan KEP sampai pada marasmus biasanya diderita oleh bayi yang berumur kurang dari 1 tahun. Sedangkan bayi yang menderita kekurangan protein (*kwashiorkor*) pada umumnya terjadi pada bayi/anak yang berumur 1 – 3 tahun. Bayi yang demikian pertumbuhannya sangat terhambat.

Kurang Vitamin A (KVA) juga dapat terjadi pada bayi, dan akan sangat berpengaruh terhadap penglihatannya. Seringkali bayi yang menderita KVA sering diderita oleh anak yang menderita KEP. Bayi dan anak juga berisiko mengalami Gizi lebih atau obesitas yang dapat terjadi karena faktor keturunan dari keluarganya ataupun karena pola makan yang salah.

Hampir setengah dari kematian anak di bawah usia 5 tahun terkait dengan kekurangan gizi. Dampak pembangunan, ekonomi, sosial, dan medis dari beban kekurangan gizi global bersifat serius dan berkelanjutan, bagi individu, keluarga, masyarakat, dan negara. Malnutrisi akut dapat menyebabkan morbiditas, mortalitas, dan disabilitas, serta gangguan perkembangan kognitif dan fisik dengan peningkatan risiko infeksi bersamaan (Wali, Agho and Renzaho, 2019).

Malnutrisi pada anak di bawah usia 5 tahun merupakan hasil interaksi kompleks antara ketersediaan, aksesibilitas, dan pemanfaatan layanan makanan dan perawatan kesehatan. Faktor-faktor yang berkaitan dengan gizi meliputi asupan makanan yang tidak memadai, pengasuhan dan pola asuh yang buruk, praktik pemberian makanan yang tidak tepat, dan penyakit menular. Faktor-faktor yang berkaitan dengan gizi meliputi kerawanan pangan, sumber daya ekonomi yang tidak memadai pada tingkat individu, rumah tangga, dan masyarakat. Akses yang terbatas atau buruk terhadap pendidikan, layanan perawatan kesehatan, infrastruktur, dan lingkungan yang tidak higienis merupakan faktor-faktor lain yang berkaitan dengan gizi yang berdampak buruk pada status gizi anak di bawah usia 5 tahun (Drammeh, Hamid and Rohana, 2019).

CONTOH SOAL

1. Asupan zat besi yang cukup diperlukan untuk mencegah kekurangan zat besi dan anemia defisiensi zat besi pada balita. Untuk mencegah terjadinya anemia defisiensi besi maka perlu meningkatkan asupan makanan yang kaya akan zat besi dengan nilai biologis tinggi, seperti...
 - a. Tahu
 - b. Pisang
 - c. Jagung
 - d. **Hati ayam**
 - e. Kacang hijau
2. Makanan bayi yang paling utama adalah Air Susu Ibu (ASI). WHO merekomendasikan sebaiknya bayi hanya disusui ASI selama paling sedikit
 - a. 3 Bulan
 - b. **6 Bulan**
 - c. 9 Bulan
 - d. 12 Bulan
 - e. 24 Bulan
3. Pada usia 6 bulan pencernaan bayi mulai kuat sehingga pemberian MP-ASI bisa diberikan dengan pengenalan makanan padat yang sesuai. Keterlambatan pengenalan makanan pendamping (>6 bulan) dapat berisiko terhadap masalah gizi dan Kesehatan seperti...
 - a. **Kekurangan gizi**
 - b. Kelebihan berat badan
 - c. Diare
 - d. Konstipasi
 - e. gagal nafas
4. Anak usia 6 bulan harus diberi makan secara “responsive Feeding”, yang didefinisikan sebagai...
 - a. pemberian makan tanpa memperhatikan tanda-tanda lapar dan kenyang anak
 - b. kebiasaan memaksa anak untuk makan dengan tekanan dan kasar

- c. Ikut andil dan tidak membiarkan anak memutuskan kapan makan dan kapan berhenti makan
 - d. mengajak anak untuk "menghabiskan piringnya" atau menggunakan makanan sebagai hadiah
 - e. pemberian makan yang memperhatikan tanda-tanda lapar dan kenyang anak, serta meresponsnya dengan memberi makan saat lapar dan berhenti saat kenyang**
5. Di antara masalah gizi utama yang berkembang di masyarakat, masalah gizi yang sering terjadi pada bayi adalah Kurang Energi Protein (KEP). Keadaan KEP pada bayi disebabkan oleh...
- a. Pemberian makanan dan atau minuman manis untuk bayi
 - b. penimbunan lemak yang berlebihan yang diperlukan untuk fungsi tubuh.
 - c. asupan zat besi melalui makanan sehari-hari yang tidak mencukupi kebutuhan fisiologis
 - d. kurangnya konsumsi energi dan protein dalam waktu yang cukup lama.**
 - e. kurangnya asupan yodium, tingginya konsumsi makanan goitrogenik, air minum kotor dan genetik

DAFTAR PUSTAKA

- AKG (2019) *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*.
- Bégin, F. and Aguayo, V.M. (2017) 'First foods: Why improving young children's diets matter', *Maternal and Child Nutrition*, 13(April), pp. 1-9. Available at: <https://doi.org/10.1111/mcn.12528>.
- Brown, J.E. (2014) *Nutrition Through the Life Cycle, sixth edition*. Sixth Edit. Cengage Learning.
- Coyle, D.H. et al. (2024) 'An Evaluation of the Nutritional and Promotional Profile of Commercial Foods for Infants and Toddlers in the United States', *Nutrients*, 16(16), pp. 1-11. Available at: <https://doi.org/10.3390/nu16162782>.
- DR, J.J. et al. (2022) 'Childhood cardiovascular risk factors and adult cardiovascular events', *Yearbook of Paediatric Endocrinology*, 386(20), pp. 1877-1888. Available at: <https://doi.org/10.1530/ey.19.14.10>.
- Drammeh, W., Hamid, N.A. and Rohana, A.J. (2019) 'Determinants of HH F-insecurity and Its Association with Child Malnutrition in Africa [Lit. Review].pdf', *Current Research in Nutrition and Food Science*, 07(3), pp. 610-623. Available at: <http://www.foodandnutritionjournal.org/volume7number3/determinants-of-household-food-insecurity-and-its-association-with-child-malnutrition-in-sub-saharan-africa-a-review-of-the-literature/>.
- Juliana, E., Nataliningsih, N. and Aisyah, I. (2022) 'Pemenuhan Kebutuhan Gizi dan Perkembangan Anak', *Sadeli: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Winaya Mukti*, 2(1), pp. 11-19.
- Mahardhika, F., Malonda, N.S.. and Kapantow, N.H. (2021) 'Hubungan Antara Usia Pemberian Makanan Pendamping Asi (MP-ASI) Pertama Kali dengan Status Gizi Anak Usia 6-12 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Kombos Kota Manado', *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 7(3), pp. 1-7.

- Minarti, I.P. and Mulyani, E.Y. (2014) 'Hubungan Usia Pemberian MP-Asi dan Status Gizi dengan Kejadian Diare pada Balita Usia 6-24 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Jati Warna Kota Bekasi Tahun 2013', *Jurnal Nutrire Diaita*, 6(2), pp. 140-167. Available at: <https://ejurnal.esaunggul.ac.id/index.php/Nutrire/article/view/1269>.
- Sari, N.P. *et al.* (2023) 'Asupan Gizi Dan Status Gizi Anak Usia 6-23 Bulan Di Kabupaten Maros', *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 5(2), pp. 660-672. Available at: <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v5i2.18617>.
- Supraba, N.P., Permata, T.R. and Rhadiyah, P. (2022) 'Perilaku Pemberian ASI Eksklusif dengan Status Gizi Bayi Usia 0-6 Bulan Exclusive Breastfeeding Behavior with Nutritional Status of Infants Aged 0-6 Months', *Jurnal Kesehatan Poltekkes Kemenkes Ri Pangkalpinang*, 10(1), pp. 11-16. Available at: <http://jurnal.poltekkespangkalpinang.ac.id/index.php/jkp/article/view/411/pdf>.
- Wali, N., Agho, K. and Renzaho, A.M.N. (2019) 'Past drivers of and priorities for child undernutrition in South Asia: A mixed methods systematic review protocol', *Systematic Reviews*, 8(1), pp. 1-8. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13643-019-1112-7>.
- Whiting, S.J. and Ushula, T.W. (2022) 'Feeding Infants and Toddlers Studies (FITS) Provide Valuable Information for Setting Dietary Guidelines', *Nutrients*, 14(19), pp. 1-5. Available at: <https://doi.org/10.3390/nu14194073>.
- WHO (2023a) *Infant and Young Child Feeding*, World Health Organization, GENEVA. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>.
- WHO (2023b) *WHO Guideline for complementary feeding of infants and young children 6-23 months of age*.

BIODATA PENULIS



Novi Puspita Sari S.Gz., M.Kes
Penulis di lahirkan di Ujung Pandang pada tanggal 11 November 1993. Ketertarikan penulis terhadap ilmu Gizi dimulai pada tahun 2011 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Universitas Hasanuddin dengan memilih Jurusan Ilmu Gizi dan berhasil lulus pada tahun 2015. Dua tahun kemudian, penulis melanjutkan studi S2 di prodi Kesehatan Masyarakat Peminatan Gizi Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi S1 Gizi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nani Hasanuddin.

Prinsip Gizi Pada Anak Sekolah

Vera T Harikedua, SST, MPH

A. Pendahuluan

Masa sekolah merupakan masa rentan karena pada masa ini sering terjadi masalah gizi. Pada masa sekolah, anak mulai dengan aktivitas fisik yang tinggi mulai dari sekolah, kursus, bimbingan belajar, aktivitas mengerjakan pekerjaan rumah (PR) dan mempersiapkan pekerjaan untuk esok harinya, dimana rutinitas aktivitas tersebut dapat membuat stamina anak berkurang, apalagi jika tidak di dukung oleh asupan gizi seimbang dan kecukupan zat gizi (Egayanti, Y., et al 2021).

Asupan gizi pada anak sekolah diperlukan untuk kebutuhan terhadap kesehatan fisik dan mental anak, dimana keduanya merupakan sesuatu yang berbeda namun saling berkaitan. Makanan yang berkualitas dan bergizi seimbang akan membantu anak dalam pertumbuhan fisik dan pembentukan otak dan organ organ tubuh lainnya (Pritasari., et al 2017).

B. Prinsip Gizi Pada Anak Sekolah

1. Pengertian anak sekolah

Anak sekolah menurut *World Health Organization* (WHO) yaitu golongan yang berusia antara 7-15 tahun, sedangkan di Indonesia lazimnya anak berusia antara 7-12 tahun. Usia anak sekolah merupakan investasi bangsa karena mereka adalah penerus yang akan menentukan kualitas bangsa dimasa yang akan datang (Faridi, A., et al 2021).

Usia 6 - 12 tahun merupakan usia sekolah, disebut usia sekolah sebab di usia ini anak mulai masuk SD dan mengenyam pendidikan formal. Sebagian besar anak usia sekolah (6 - 12 tahun) lebih banyak berinteraksi di luar rumah karena harus bersekolah dan bermain dengan teman sebaya. Pada usia ini anak mulai mengalami percepatan pertumbuhan karena akan memasuki masa pubertas (Sinaga, T.R,*et al*, 2021).

Anak 6-12 tahun yang sehat mempunyai ciri-ciri yakni banyaknya bermain di luar rumah, melakukan aktivitas fisik yang tinggi, serta beresiko terpapar sumber penyakit dan perilaku hidup yang tidak sehat

2. Karakteristik Anak Sekolah

Karakteristik anak sekolah yaitu: a. Memiliki usia antara 6-12 tahun, b. Anak usia sekolah pada rentang usia 6-12 tahun mulai memiliki lingkungan yang baru atau suasana yang baru. C. Anak-anak mulai memiliki teman dan berhubungan dengan orang lain selain keluarga, d. Mereka memiliki rasa tanggung jawab ketika berhubungan dengan orang lain, e. Anak usia sekolah banyak menghabiskan waktu di luar rumah sehingga memiliki risiko terpapar penyakit serta mendapatkan pengaruh dari luar. Pengaruh dari luar tersebut dapat berdampak pada berbagai kebiasaan dan perilaku termasuk kebiasaan makan, f. Anak usia sekolah mengalami pertumbuhan yang lambat serta teratur, mengalami kenaikan berat badan dan tinggi badan, gigi, tulang dan perubahan nafsu makan, Pertumbuhan relative lebih lambat dibandingkan balita, pertumbuhan berat 1.8-3.1 kg/tahun, g. Memiliki rasa keingintahuan yang tinggi, suka berbicara, mengeluarkan pendapat, mulai memiliki minat yang besar, anak-anak erat kaitannya dengan teman. Peran teman memiliki dampak yang besar pada perilaku anak usia sekolah, h. Anak usia sekolah memiliki kecenderungan meniru aktivitas teman-temannya, memiliki keinginan untuk membentuk kelompok, ingin diterima oleh banyak

orang dan ingin melakukan aktivitas bersama temantemannya. Perilaku makan pun dipengaruhi oleh teman. Anak cenderung menyukai makanan yang dibeli oleh temannya, i. Memiliki nafsu makan relative lebih baik daripada balita, j. Aktivitas tinggi sehingga membutuhkan energi lebih tinggi untuk kebutuhan beraktivitas, bergerak, olah raga dan lain lain serta k. Mandiri, mulai tidak bergantung pada orang dewasa dan orang tua (Dwikani, O.A.,2023).

3. Prinsip Gizi Anak Sekolah

Masa sekolah merupakan masa peralihan dari anak anak menjadi remaja. Kondisi penting yang berpengaruh terhadap kebutuhan zat gizi kelompok ini adalah pertumbuhan cepat memasuki usia pubertas, kebiasaan jajan, menstruasi dan perhatian terhadap penampilan fisik khususnya pada anak perempuan. Anak-anak yang sedang memasuki masa sekolah biasanya akan mulai banyak bermain di luar sehingga banyak pengaruh dari luar yang akan mempengaruhi asupan gizinya, disamping itu pengaruh teman, tawaran makanan jajanan, aktivitas yang tinggi dan keterpaparan terhadap penyakit infeksi menjadi tinggi (Pritasari., et al 2017).

Pada usia sekolah ini, anak akan melakukan banyak aktivitas fisik maupun mental, seperti: bermain, belajar, berolahraga, dan lain lain. Zat gizi yang diberikan padanya akan membantu dalam meningkatkan kesehatan tubuh anak sehingga sistem pertahanan tubuhnya berkembang dengan baik atau tidak mudah untuk terserang penyakit. Hal yang tidak mudah adalah mengawasi jenis makanan atau jajanan anak baik di sekolah maupun dilingkungannya karena pada saat ini anak sudah mulai berinteraksi dengan orang lain (teman sebaya).

Anak sekolah memerlukan 5 kelompok zat gizi (karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral) dalam jumlah cukup, tidak berlebihan dan tidak juga kekurangan. Di samping itu, anak memerlukan air dan serat untuk

memperlancar berbagai proses faali dalam tubuh. Secara alami, komposisi zat gizi setiap jenis makanan memiliki manfaat dan kerugian tertentu. Beberapa makanan mengandung tinggi karbohidrat tetapi kurang vitamin A, contohnya kentang. Sedangkan beberapa makanan lain tinggi vitamin C tetapi kurang lemak, contohnya buah jeruk. Oleh karena itu, konsumsi pangan sehari-hari harus beraneka ragam untuk memenuhi berbagai kebutuhan zat gizi dan penyerapan zat gizi yang optimum (Egayanti, Y., *et al* 2021).

Prinsip gizi pada anak sekolah menurut Permenkes no 41 tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang yaitu:

- a. Biasakan makan 3 kali sehari (pagi, siang dan malam) bersama keluarga

Kebutuhan zat gizi anak usia 6-9 tahun dipenuhi dengan makan utama 3 kali sehari (sarapan atau makan pagi, makan siang dan makan malam) dan disertai makanan selingan sehat. Untuk menghindarkan/mengurangi anak-anak mengonsumsi makanan yang tidak sehat dan tidak bergizi dianjurkan agar selalu makan bersama keluarga. Sarapan setiap hari penting terutama bagi anak-anak oleh karena mereka sedang tumbuh dan mengalami perkembangan otak yang sangat tergantung pada asupan makanan secara teratur.

Dalam sistem pencernaan tubuh, makanan yang dibutuhkan tidak bisa sekaligus disediakan tetapi dibagi dalam 3 tahap yaitu tahap makan pagi, tahap makan siang dan tahap makan malam. Pada tubuh seseorang yang normal, setelah tidur 8-10 jam dan tidak melakukan kegiatan makan dan minum (puasa) kadar gula darah berada pada kisaran yang normal yaitu 80 g/dl. Apabila tidak melakukan kegiatan makan terutama makanan yang mengandung karbohidrat kadar gula darah akan menurun karena gula dipakai sebagai sumber energi. makan pagi

sangat penting untuk menambah gula darah sebagai sumber energi. Pada anak sekolah makan pagi atau sarapan sangat dianjurkan sehingga pada saat menerima pelajaran (1-2 jam setelah makan) gula darah naik dan dapat dipakai sebagai sumber energi otak. Otak mendapat energi terutama dari glukosa. Pada proses belajar otak merupakan organ yang sangat penting untuk menerima informasi, mengolah informasi, menyimpan informasi dan mengeluarkan informasi. Dalam melakukan makan pagi atau sarapan sebaiknya dipenuhi kebutuhan zat gizi bukan hanya karbohidrat saja tetapi juga protein, vitamin dan mineral. Porsi kecil disediakan untuk makan pagi karena jumlah yang disediakan cukup 20-25 % dari kebutuhan sehari Sarapan pada anak sekolah sebaiknya dilakukan pada jam 06.00 atau sebelum jam 07.00 yaitu sebelum terjadi hipoglikemia atau kadar gula darah sangat rendah

- b. Biasakan mengonsumsi ikan dan sumber protein lainnya.

Ikan merupakan sumber protein hewani, sedangkan tempe dan tahu merupakan sumber protein nabati. Protein merupakan zat gizi yang berfungsi untuk pertumbuhan, mempertahankan sel atau jaringan yang sudah terbentuk, dan untuk mengganti sel yang sudah rusak, oleh karena itu protein sangat diperlukan dalam masa pertumbuhan. Selain itu juga protein berperan sebagai sumber energi. Konsumsi protein yang baik adalah yang dapat memenuhi kebutuhan asam amino esensial yaitu asam amino yang tidak dapat disintesa didalam tubuh dan harus diperoleh dari makanan. Protein hewani memiliki kualitas yang lebih baik disbanding protein nabati karena komposisi asam amino lebih komplit dan asam amino esensial juga lebih banyak. Dianjurkan konsumsi protein hewani sekitar 30% dan nabati 70%

- c. Perbanyak mengonsumsi sayuran dan cukup buah-buahan.

Sayuran hijau maupun berwarna selain sebagai sumber vitamin, mineral juga sebagai sumber serat dan senyawa bioaktif yang tergolong sebagai antioksidan. Buah selain sebagai sumber vitamin, mineral, serat juga antioksidan terutama buah yang berwarna hitam, ungu, merah. Anjuran konsumsi sayuran lebih banyak daripada buah karena buah juga mengandung gula, ada yang sangat tinggi sehingga rasa buah sangat manis dan juga ada yang jumlahnya cukup. Konsumsi buah yang sangat manis dan rendah serat agar dibatasi. Hal ini karena buah yang sangat manis mengandung fruktosa dan glukosa yang tinggi. Asupan fruktosa dan glukosa yang sangat tinggi berisiko meningkatkan kadar gula darah.

- d. Biasakan membawa bekal makanan dan air putih dari rumah.

Makan siang disekolah harus memenuhi syarat dari segi jumlah dan keragaman makanan. Oleh karena itu bekal untuk makan siang sangat diperlukan. Dengan membawa bekal dari rumah, anak tidak perlu makan jajanan yang kadang kualitasnya tidak bisa dijamin. Disamping itu perlu membawa air putih karena minum air putih dalam jumlah yang cukup sangat diperlukan untuk menjaga kesehatan.

- e. Batasi mengonsumsi makanan cepat saji, jajanan dan makanan selingan yang manis, asin dan berlemak.

Mengonsumsi makanan cepat saji dan jajanan saat ini sudah menjadi kebiasaan terutama oleh masyarakat perkotaan. Sebagian besar makanan cepat saji adalah makanan yang tinggi gula, garam dan lemak yang tidak baik bagi kesehatan. Oleh karena itu mengonsumsi makanan cepat saji dan makanan jajanan harus sangat dibatasi. Pangan manis, asin dan berlemak banyak berhubungan dengan penyakit kronis

tidak menular seperti diabetes mellitus, tekanan darah tinggi dan penyakit jantung.

4. Kebutuhan Gizi Anak sekolah

Makanan yang dikonsumsi oleh anak sekolah harus mengandung gizi seimbang baik secara kualitas maupun kuantitas. Penting untuk diperhatikan dalam memenuhi zat gizi yang dibutuhkan anak usia sekolah seperti zat gizi makro yang terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak serta zat gizi mikro yang terdiri dari vitamin dan mineral. Kebutuhan gizi anak-anak ditentukan berdasarkan metabolisme basal, pengeluaran energi serta laju pertumbuhan. Kebutuhan zat gizi makro dan mikro dapat dilihat pada Angka Kecukupan Gizi Tahun 2019 berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin pada Permenkes No.28 Tahun 2019 (Kemenkes, 2019)

a. Energi

Persentase asupan energi dari zat gizi makro lainnya yang disarankan adalah 45-65% dari karbohidrat, 10-30% dari protein dan 24-35% dari lemak. Setiap satu gram karbohidrat atau protein memberikan 4 kkal energi, sedangkan untuk satu gram lemak memberikan 9 kkal energi. Berdasarkan AKG 2019, kecukupan energi dalam sehari untuk usia 6-9 tahun adalah dari 1400 kkal sampai 1650 kkal. Anak sekolah usia 10-12 tahun laki laki membutuhkan energi sebesar 2000 kkal dan perempuan 1900 kkal.

Kebutuhan zat gizi pada anak usia 10-12 tahun dibedakan berdasarkan jenis kelamin, karena pada usia ini terjadi percepatan pertumbuhan yang berbeda antara anak perempuan dan anak laki-laki. Anak laki-laki lebih aktif sehingga membutuhkan energi lebih banyak untuk aktifitasnya. Anak laki-laki memiliki otot lebih banyak dibanding anak perempuan. Walaupun anak laki-laki memiliki otot lebih banyak namun sebaliknya jaringan lemak lebih sedikit. Jaringan otot lebih aktif daripada jaringan lemak sehingga

membutuhkan energi maupun zat gizi lebih banyak (Egayanti, Y., *et al* 2021).

b. Protein

Angka Kecukupan Protein untuk usia 6-9 tahun adalah 25 gram sampai 40gram. Pada anak laki laki usia 10-12 tahun membutuhkan protein sebesar 50 gram dan perempuan sebesar 55 gram. Kebutuhan protein dapat dipenuhi dari sumber protein hewani seperti daging susu, dan ikan serta protein nabati seperti kacang, tahu dan tempe.

c. Lemak

Angka kecukupan lemak untuk usia 6-9 tahun adalah 50-55 gram. Lemak pada anak sekolah usia 10-12 tahun jenis kelamin laki laki dan perempuan yaitu 65 gram. Kebutuhan lemak untuk anak usia sekolah dapat dipenuhi dari lemak hewani yang berasal dari bahan pangan itu sendiri seperti daging sapi atau lemak tambahkan seperti mentega, minyak kelapa atau minyak jagung.

d. Karbohidrat

Angka kecukupan karbohidrat untuk usia 6-9 tahun adalah 220-250 gram. Laki laki usia 10-12 tahun sebesar 300 gram dan perempuan 280 gram. Karbohidrat dapat dipenuhi dari nasi, kentang, jagung, umbi umbian, mie, roti dan lain lain.

e. Vitamin dan Mineral

Kebutuhan vitamin dan mineral pada anak usia anak sekolah beranekaragam. Namun terdapat beberapa mikronutrien yang penting bagi anak usia sekolah diantaranya zat besi, vitamin D, dan yodium. Pada anak perempuan yang mengalami haid, membutuhkan zat besi yang lebih tinggi untuk menggantikan kehilangan besi saat haid. Pemenuhan

CONTOH SOAL

1. Karakteristik anak usia sekolah yang banyak dijumpai adalah:
 - a. Bersikap ketergantungan pada orang tua
 - b. **Sering beraktivitas diluar sehingga banyak dipengaruhi oleh teman dan factor lingkungan luar termasuk kebiasaan konsumsi makan seperti konsumsi *fast food***
 - c. Kebutuhan energinya lebih rendah dari balita
 - d. Nafsu makan kurang dibandingkan anak balita
2. Anak sekolah perempuan yang sudah mengalami menstruasi dan jarang mengkonsumsi makanan sumber zat besi, beresiko mengalami masalah gizi
 - a. Kurang Gizi
 - b. Kelebihan Gizi
 - c. **Anemia Gizi Besi**
 - d. Kurang Vitamin A
3. Untuk memenuhi kebutuhan gizi anak sekolah, maka asupan energi dari gizi zat makro sebaiknya adalah
 - a. 45-50% dipenuhi dari sumber karbohidrat, 10-20% dari protein, lemak 24-35%
 - b. 50-65% dipenuhi dari sumber karbohidrat, 10-20% dari protein, lemak 24-35%
 - c. **45-65% dari karbohidrat, 10-30% dari protein dan 24-35% dari lemak**
 - d. 50-60% dipenuhi dari sumber karbohidrat, 10-20% dari protein, lemak 24-35%
4. Anak sekolah membutuhkan zat gizi secara seimbang baik secara kualitas maupun kuantitas untuk menunjang pertumbuhan fisik dan perkembangan otaknya. Makanan sumber energi yang dibutuhkan oleh otak adalah:
 - a. Lemak
 - b. Asam amino
 - c. Protein
 - d. **Glukosa**

5. Pada usia 10-12 tahun kebutuhan energi anak sekolah laki laki dan perempuan jumlahnya berbeda. Berapakah kebutuhan energi anak laki laki dan perempuan pada usia 10-12 tahun?
- 2000 kal laki laki dan 1900 kal perempuan**
 - 2100 kal laki laki dan 2000 kal perempuan
 - 1980 kal laki laki dan 1900 kal perempuan
 - 1900 kal laki laki dan 1700 kal perempuan

DAFTAR PUSTAKA

- Egayanti, Y., Perana, A.W., Martoyo, P.Y., *et al*, (2021). Pedoman Pangan Jajanan Anak Sekolah Untuk Pencapaian Gizi Seimbang, Jakarta; BPOM; Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Dwikani, O.A (2023). Gizi Anak Sekolah. Buku Gizi Dalam Daur Kehidupan. Penerbit: EUREKA MEDIA AKSARA,
- Faridi, A., Putri, N.R., Hutomo, C.S., *et al* (2022). Gizi Dalam Daur Kehidupan. Penerbit: Yayasan Kita Menulis.
- Farida, W.N., Sulistiyani, Yusi, L dan Rohmawati, N. (2020). Gizi Dalam Daur Kehidupan. Penerbit : UPT Percetakan dan Penerbitan Universitas Jember.
- Kemenkes RI, 2020. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia.
- Kemenkes, RI. 2014. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 41 Tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang
- Pritasari dkk. 2017. Bahan Ajar Gizi; Gizi Dalam Daur Kehidupan. Kemenkes RI: Jakarta.
- Sinaga, T. R., Hasanah, L. N., Shintya, L.A, *et al* (2022). Gizi Dalam Siklus Kehidupan. Penerbit: Yayasan Kita Menulis.

BIODATA PENULIS



Vera T Harikedua, SST, MPH lahir di Tahuna, 29 Maret 1965, memiliki riwayat Pendidikan Diploma III Gizi di Akademi Gizi Depkes Manado pada tahun 1989, Diploma IV Gizi di Fakultas Kedokteran Minat Gizi Klinik di Universitas Brawijaya Malang taun 2004, dan melanjutkan Pendidikan S2 pada Ilmu Kesehatan Masyarakat Minat Gizi Kesehatan Masyarakat onsentration Ilmu Gizi Klinik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Manado dan menjabat sebagai Ketua Program Studi Gizi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika.

A. Pendahuluan

Siklus daur kehidupan manusia menunjukkan masa remaja merupakan fase yang sangat penting. Perkembangan dalam aspek fisik maupun mental tampak tergambar dengan jelas. Masa remaja adalah sebuah peralihan dari masa anak-anak ke masa dewasa. Pada masa ini memperlihatkan ciri yang khas yaitu ditunjukkan dari berbagai bentuk pertumbuhan dan perkembangan terutama terjadi kematangan organ reproduksi.

Masa remaja merupakan fase usia produktif. Fase penting untuk menjaga pola hidup sehat agar bisa tetap bugar dan mengurangi resiko penyakit saat nanti di lanjut usia. World Health menyebut bahwa kebutuhan zat gizi selama masa remaja meningkat pesat. Peningkatan ini terjadi seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan yang pesat pada masa tersebut. Kebutuhan zat gizi terutama zat gizi makro yang meningkat ini seiring meningkatnya kebutuhan vitamin yang diperlukan untuk metabolisme dalam tubuh.

Remaja termasuk golongan rawan masalah gizi. Ada beberapa alasan yang menyebutkan bahwa remaja termasuk golongan rawan. Remaja membutuhkan asupan zat gizi lebih besar dibandingkan dengan ketika masa anak-anak. Total kebutuhan zat gizi untuk kelompok remaja dapat dikatakan paling tinggi dibandingkan kelompok usia lainnya. Pertumbuhan dan perkembangan yang cepat pada masa remaja memerlukan zat gizi yang lebih banyak pula. Pada saat remaja

terjadi perubahan gaya dan perilaku makan yang menuntut penyesuaian zat gizi. Disamping itu, beberapa aktifitas fisik yang dilakukan oleh kebanyakan remaja seperti aktifitas olahraga akan mempengaruhi meningkatnya kebutuhan akan zat gizi.

B. Pemenuhan Kebutuhan Gizi pada Remaja

1. Batasan remaja

Batasan klasifikasi remaja dibedakan menurut rentang usia. Menurut Kemenkes RI, 2014 adapun klasifikasi usia remaja dikategorikan sebagai berikut :

- a. Masa remaja awal antara usia 10-13 tahun (*early adolsence*)
- b. Masa remaja tengah antara usia 14-16 tahun (*middle adolsence*)
- c. Masa remaja akhir antara usia 17-19 tahun (*late adolsence*)

Selama masa remaja terjadi kecepatan pertumbuhan (*growt spurt*) yang ditandai dengan mulai munculnya perkembangan sex sekunder berupa perubahan psikososial. Remaja laki-laki maupun perempuan akan memperlihatkan perkembangan sex sekunder dan perkembangan psikososial yang khas. Berdasarkan hal tersebut semua remaja akan melewati tahapan tersebut secara alamiah.

2. Prinsip pemenuhan gizi

Remaja adalah masa peralihan dari anak menuju dewasa. Pada masa ini terjadi pertumbuhan fisik, mental, dan emosional yang pesat. Makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok harus dipenuhi guna mempertahankan keberlangsungan hidup. Pemberian makanan pada remaja adalah bentuk aktifitas yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan gizi yang bersifat harian. Setiap hari tubuh perlu makanan. Makanan mengandung unsur gizi zat gizi yang sangat diperlukan untuk tumbuh dan berkembang. Adapun prinsip

pemenuhan gizi pada masa remaja adalah sebagai berikut :

- a. Makanan yang dikonsumsi mampu menyediakan berbagai zat gizi yang berguna untuk kepentingan pertumbuhan fisik, perkembangan kognitif, serta mendukung potensi reproduksi
 - b. Makanan yang dikonsumsi dimaksudkan sebagai cadangan gizi dalam jumlah yang mencukupi bilamana nanti remaja mengalami sakit dan memasuki masa kehamilan
 - c. Menyediakan makan yang berkualitas untuk mencegah berbagai serangan penyakit oleh karena pola makan yang salah, seperti penyakit kardiovaskuler, diabetes melitus, osteoporosis, dan penyakit kanker.
 - d. Mengkondisikan remaja agar memiliki kebiasaan makan dan menerapkan perilaku hidup sehat
3. Pesan gizi untuk remaja

Pesan gizi seimbang yang menjadi pedoman bagi pemenuhan gizi remaja sesuai Permenkes No. 41 tahun 2014 yaitu :

- a. Senantiasa bersyukur dan menikmati aneka ragam makanan
- b. Memperbanyak mengkonsumsi sayuran dan buah
- c. Membiasakan mengkonsumsi lauk pauk yang mengandung protein tinggi
- d. Membiasakan mengkonsumsi aneka ragam makanan pokok
- e. Membatasi mengkonsumsi makanan yang terlalu manis, asin, dan berlemak,
- f. Membiasakan untuk selalu sarapan
- g. Membiasakan minum air putih dalam jumlah yang cukup dan aman
- h. Membiasakan memperhatikan label kemasan pangan
- i. Selalu mencuci tangan dengan sabun pada air bersih
- j. Melakukan aktifitas fisik yang cukup
- k. Mempertahankan berat badan normal

4. Pemilihan beberapa bahan makanan untuk kebutuhan gizi remaja

a. Karbohidrat

Golongan karbohidrat berdasarkan struktur gulanya ada dua jenis yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karohidrat sederhana memiliki 1-2 jumlah mekul. Berbeda dengan karbohidrat kompleks memiliki mekul gula yang lebih banyak. Proses pemecahan karbohidrat sederhana lebih cepat dibandingkan dengan karbohidrat kompleks. Sumber utama karbohidrat di dalam makanan berasal dari tumbuh-tumbuhan, dan hanya sedikit saja yang termasuk bahan makanan hewani. Contoh bahan makanan yang mengandung karbohidrat sederhana seperti gula dan madu. Contoh bahan makanan yang mengandung karohidrat kompleks seperti beras, terigu, ubi jalar, dan kentang

b. Protein

Protein adalah zat gizi yang berfungsi sebagai penyusun sel dan jaringan tubuh. Protein diperlukan untuk memperbaiki sel maupun jaringan yang mengalami kerusakan. Ada dua penggolongan protein yaitu protein hewani dan protein nabati. Protein hewani bersumber dari hewan dengan struktur asam amino esensial yang lengkap. Protein nabati bersumber dari tumbuhan dengan struktur asam amino esensialnya tidak selengkap protein hewani. Kandungan protein nabati tidak kalah kandungan zat gizinya dibandingkan dengan protein hewani. Sumber makanan dengan kandungan protein hewani seperti daging ayam, daging, sapi, dan hati. Sumber makanan dengan kandungan protein nabati bisa diperoleh dari bahan makanan seperti tahu, tempe, dan kacang-kacangan.

c. Lemak

Guna pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh, sangat diperlukan zat gizi lemak. Lemak merupakan zat gizi makro yang berperan sebagai sumber energi. Lemak berfungsi terutama sebagai cadangan energi dalam

bentuk jaringan. Jaringan lemak juga bermanfaat sebagai bantalan bagi organ-organ tubuh tertentu. Dengan begitu pentingnya peranan lemak dalam tubuh, oleh karena itu perlu dipastikan tubuh memperoleh lemak yang didapatkan dari sumber makanan secara optimal. Bahan makanan sumber lemak dihasilkan dari berbagai bahan makanan nabati maupun hewani. Bahan makanan yang kaya akan kandungan lemak seperti daging babi, daging sapi, biji kemiri, kacang tanah, biji kelapa, dan alpokat,

d. Serat

Unsur zat gizi yang dibutuhkan tubuh tidak hanya sebatas karbohidrat, protein, dan lemak, vitamin, mineral, dan air. Tubuh juga memerlukan serat. Kebutuhan serat berbeda-beda tergantung usia dan jenis kelamin. Serat memiliki banyak manfaat. Serat diperlukan untuk mencegah risiko berbagai penyakit gangguan pencernaan. Serat diperlukan untuk membantu tubuh menyerap zat-zat racun yang terkandung dalam makanan. Kekurangan serat dapat menyebabkan berbagai gangguan, seperti sembelit, dan obesitas. Pemenuhan kebutuhan serat dapat melalui mengonsumsi makanan sumber serat. Bahan makanan sumber serat seperti kacang-kacangan, sayur, dan buah.

5. Masalah gizi pada remaja

Berbagai perubahan fisik yang terjadi pada remaja adalah proses alamiah. Setiap individu akan mengalami proses alamiah tersebut. Masalah kesehatan yang terjadi di usia dewasa sebagian berkaitan dengan perilaku kesehatan ataupun gaya hidup ketika usia remaja. Perilaku hidup sehat sejak usia dini merupakan upaya yang penting dalam menciptakan sumber daya manusia yang produktif dan berkualitas. Beberapa perilaku berisiko pada usia remaja yang perlu dihindari adalah pola makan salah, kurang aktifitas fisik, hygiene/sanitasi buruk, depresi/stress, konsumsi obat-obatan terlarang dan konsumsi minuman beralkohol.

Masalah gizi yang banyak dijumpai pada remaja diantaranya adalah gizi kurang, obesitas, dan anemia. Timbulnya gizi kurang sering disebabkan oleh karena remaja memiliki persepsi diet yang tidak tepat. Tidak sedikit remaja memiliki perilaku karena didorong oleh persepsi tentang *body image* yang salah. Remaja mengkonsumsi makanan yang tidak seimbang dan tidak tepat waktu. Remaja menjalankan diet secara ketat tanpa alasan yang kuat. Begitu pula remaja cenderung lebih menyukai makanan yang mengandung tinggi gula, minyak, dan garam. Makanan populer di kalangan remaja yaitu *junk food*. Jenis makanan yang menimbulkan penyakit degeneratif (seperti obesitas, jantung koroner dan sebagainya). Demikian pula karakteristik usia remaja umumnya memiliki kebiasaan asupan gizi yang tidak optimal.

Pemilihan makanan di kalangan remaja yang kurang tepat, dan kurangnya aktifitas fisik dengan gaya hidup sedentary. Permasalahan lain di kalangan remaja yang juga banyak dijumpai adalah remaja dengan kondisi lemah, letih, lesu, lelah, tidak bergairah dan kemampuan konsentrasi menurun. Kondisi ini merupakan tanda atau gejala dari masalah anemia akibat kekurangan zat gizi besi (Fe).

6. Upaya menanggulangi masalah gizi remaja

Remaja tidak boleh mengalami kekurangan nutrisi untuk menunjang fase tumbuh kembangnya. Kekurangan zat gizi pada saat remaja berdampak hingga saat nanti tumbuh menjadi dewasa. Remaja sering dijumpai memiliki perilaku menyimpang seperti suka pilih-pilih makanan, jarang makan, bahkan menolak makan karena berbagai alasan tertentu. Hal ini akan mempengaruhi kesehatan remaja secara umum, bahkan berisiko terserang penyakit tertentu.

Malnutrisi adalah kondisi ketika asupan gizi yang masuk ke dalam tubuh tidak sesuai dengan kebutuhan. Remaja dengan pola makan yang salah dapat dengan mudah mengalami kurang gizi. Sejumlah zat gizi seperti energi, karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin, serta

zat gizi lainnya dalam jumlah yang memadai diperlukan untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan remaja. Berbagai cara mengatasi masalah gizi kurang pada remaja yaitu memperhatikan pola makan, pemberian suplemen dan pemantauan status gizi. Pemenuhan gizi dilakukan melalui mengonsumsi makanan kaya nutrisi. Pemenuhan kebutuhan gizi dengan menerapkan pola makan yang sesuai kaedah gizi, (dengan mengatur jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi) dengan susunan hidangan yang kaya karbohidrat, protein, lemak sehat, vitamin, mineral dan serat. Demikian pula memastikan remaja tetap menjaga makanan yang dikonsumsi untuk selalu sehat dan aman.

Makanan jajan di sela-sela waktu makan utama penting mendukung pola makan. Makanan jajan harus sehat, enak, dan menggugah selera makan. Makanan jajan harus mengandung cukup zat gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan serat untuk memenuhi kebutuhan gizi harian.

Suplemen berupa vitamin atau mineral diperlukan untuk meningkatkan nafsu makan. Pemberian suplemen hanya diperuntukkan pada kondisi kesehatan tertentu dan tingkat keparahan kurang gizi yang terjadi. Sedangkan pemantauan status gizi dapat dilakukan melalui penimbangan berat badan dan pengukuran tinggi badan secara teratur

7. Kebutuhan gizi remaja

Pertumbuhan fisik masa remaja bersifat sangat pesat. Demikian pula perkembangan hormonal yang semakin matang, sehingga pemenuhan zat-zat gizi pada masa ini menjadi hal yang sangat mutlak dipenuhi. Defisiensi zat gizi pada masa ini akan berdampak negatif dan mengganggu tumbuh kembang.

Angka kecukupan gizi sebagaimana ditampilkan pada tabel berikut adalah perkiraan kebutuhan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat dan air, serta vitamin dan mineral berdasarkan kelompok umur 10-12 tahun, 13-15 tahun, dan 16-18 tahun, dibedakan menurut jenis kelamin. Secara umum kebutuhan meningkat sesuai

dengan meningkatnya usia. Peraturan Menteri Kesehatan (PMK) Nomor 28 Tahun 2019 mengatur tentang Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan bagi masyarakat Indonesia. Secara lengkap kecukupan gizi remaja menurut kelompok umur dan jenis kelamin tersaji pada tabel berikut.

Tabel 1. Angka Kecukupan Energi, Lemak, KH, Natrium, Serat, dan Air yang Dianjurkan (Per orang per hari)

Kelompok Umur	Berat Badan (Kg)	Tinggi Badan (Cm)	Energi (KKal)	Lemak Total (g)	Karbohidrat (g)	Natrium (mg)	Serat (g)	Air (ml)
Laki-laki								
10-12 tahun	36	145	2000	65	300	1300	28	1850
13-5 tahun	50	163	2400	80	350	1500	34	2100
16-18 tahun	60	168	2650	85	400	1700	37	2300
Perempuan								
10-12 tahun	38	147	1900	65	280	1400	27	1850
14-5 tahun	48	156	2050	70	300	1500	29	2100
16-18 tahun	52	159	2100	70	300	1600	29	2150

Sumber : PMK No. 28 Tahun 2019

Tabel 2. Angka Kecukupan Vitamin yang Dianjurkan (Per orang per hari)

Kelompok Umur	Vit A (RE)	Vit D (mg)	Vit E (mg)	Vit K (mg)	Vit B1 (mg)	Vit B2 (mg)	Vit B3 (mg)	Vit B5 (mg)	Vit B6 (mg)	Folat (mcg)	Vit B12 (mcg)	Biotin (mg)	Colin (mg)	Vit. C (mg)
Laki-laki														
10-12 tahun	600	15	11	35	1.1	1.3	12	5.0	1.3	400	3.5	20	375	50
13-15 tahun	600	15	15	55	1.2	1.3	16	5.0	1.3	400	4.0	25	550	75
16-18 tahun	700	15	15	55	1.2	1.3	16	5.0	1.3	400	4.0	30	550	90
Perempuan														
10-12 tahun	600	15	15	35	1.0	1.0	12	5.0	1.2	400	3.5	20	375	50
13-15 tahun	600	15	15	55	1.1	1.0	14	5.0	1.2	400	4.0	25	400	65
16-18 tahun	600	15	15	55	1.1	1.0	14	5.0	1.2	400	4.0	30	425	75

CONTOH SOAL

1. Alasan utama mengapa remaja dikategorikan sebagai golongan rentan terhadap masalah gizi.
 - a. **Percepatan pertumbuhan dan perkembangan tubuh memerlukan energi lebih banyak .**
 - b. Kebutuhan zat besi pada remaja juga meningkat karena terjadinya pertumbuhan cepat.
 - c. Perubahan gaya hidup dan kebiasaan makan menuntut penyesuaian masukan energi dan zat gizi.
 - d. Keikutsertaan dalam olah raga meningkatkan kebutuhan energi dan zat gizi
 - e. Remaja identik dengan golongan fase pertumbuhan yang lebih
2. Seorang remaja, datang ke Puskesmas untuk konsultasi gizi. Hasil pengkajian gizi: usia 14 tahun, BB 32 kg, TB 150 cm, jarang mengkonsumsi ikan dan daging, tidak menyukai sayuran dan buah, sering mengkonsumsi makanan siap saji. Keluhan : susah buang air besar, sering pusing.

Apa permasalahan gizi remaja tersebut?

 - a. Gangguan Akibat Kekurangan Yodium
 - b. Kurang Energi Protein**
 - c. Kurang Vitamin A
 - d. Kurang Gizi
 - e. Anemia Gizi
3. Seorang remaja putri, datang ke Puskesmas untuk konsultasi gizi. Hasil pengkajian gizi menunjukkan remaja yang bersangkutan jarang mengkonsumsi daging, tidak menyukai sayuran dan buah, tidak patuh minum Tablet Tambah Darah (TTD) yang didapat di sekolah. Keluhan : sering mual, letih, lesu, sulit berkonsentrasi ketika menerima pelajaran . Hasil Lab: Hb 10 mg/dl.

Apa zat gizi utama untuk mengatasi masalah gizi remaja yang bersangkutan?

 - a. Protein
 - b. Zat besi (Fe)**
 - c. Lemak
 - d. Karbohidrat
 - e. Vitamin C

4. Seorang remaja, datang ke Puskesmas untuk konsultasi gizi. Hasil pengkajian gizi menetapkan diagnosa bahwa remaja yang bersangkutan mengalami gangguan pencernaan berupa sering mengalami sembelit yang ditunjukkan dengan keluhan : susah buang air besar.

Apa bahan makanan yang perlu disarankan untuk mengurangi masalah gizi yang dihadapi?

a. Sayur dan buah

b. Kacang-kacangan

c. Susu

d. Daging

e. telur

5. Perubahan gaya hidup dan perilaku makan pada kalangan remaja dipandang paling besar sebagai pemicu terjadinya masalah gizi.

Apa contoh perubahan gaya hidup dan perilaku makan yang paling besar sebagai faktor penyebab terjadinya obesitas pada remaja.

a. Perilaku *sedentary*

b. Perilaku *body image*

c. Olahraga secara berlebihan

d. Perubahan psikososial

e. Kebiasaan merokok

6. Berbagai penelitian kesehatan masyarakat mengungkap bahwa angka kejadian obesitas remaja saat ini terus mengalami peningkatan. Apa prinsip dasar gizi yang perlu disarankan kepada remaja sebagai sebuah usaha peningkatan kesehatan masyarakat?.

a. Membiasakan diri untuk selalu sarapan

b. Membatasi makanan yang terlalu manis dan berlemak

c. Membiasakan memperhatikan label kemasan pangan

d. Selalu mencuci tangan dengan sabun pada air bersih

e. Berdietet secara ketat

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Djaeni Sediaoetomo (2012). Ilmu Gizi. PT. Dian Rakyat. Jakarta
- Atikah Proverawati, Erna Kusuma Wati, (2017). Ilmu Gizi untuk Keperawatan dan Gizi Kesehatan. Mulia Medika Yogyakarta.
- Atikah Proverawati, Siti Asfuah (2009). Buku Ajar Gizi untuk Kebidanan. Nuha Medika. Yogyakarta
- Dody Hartanto, Ratu Matahari, Desy Nurfiti (2020). Modul Edukasi Remaja Generasi Milenial Bergizi. K-Media Yogyakarta.
- PMK R.I. No. 28 Tahun 2019 Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan bagi masyarakat Indonesia.
- Southeast Asian Ministers of Education Organization Regional Centre for Food and Nutrition (SEAMEO RECFON) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (2019). Gizi dan Kesehatan Remaja.
- Waryono, SKM.,Mkes (2010). Gizi Reproduksi. Pustaka Rihama. Yogyakarta

BIODATA PENULIS



I Made Suarjana, SKM.,MKes.
Lahir di Angantaka pada 25 September 1972. Menyelesaikan pendidikan D-III di PAM Gizi Denpasar tahun 1994. Menyelesaikan pendidikan S-1 di Fakultas Kesehatan Masyarakat Univ Airlangga tahun 2003, dan pendidikan S-2 Magister Ilmu Kesehatan masyarakat Univ. Udayana tahun 2012. Saat ini sebagai Staf pengajar di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Denpasar

A. Pendahuluan

Usia menentukan kecepatan membentuk sel-sel dalam tubuh. Semakin tua usia seseorang, kecepatan tubuh dalam membentuk sel-sel tidak dapat mengimbangi kecepatan degradasi. Akibatnya, tubuh seseorang akan kehilangan jaringan dan fungsi organ secara bertahap. Proses ini akan terus-menerus berlangsung hingga diakhiri kematian, lahir, tumbuh, dewasa, tua dan lanjut usia, merupakan proses aging yang normal dan alamiah. Mengenai urutan perubahan pada sel dan fungsi organ pada setiap orang berbeda dan variatif. Perubahan itu ada di sepanjang tahun dengan kecepatan yang bervariasi pada setiap orang (Mardalena, 2021)

Usia dewasa (19-55 tahun) merupakan rentang usia terpanjang dalam alur kehidupan manusia. Usia ini dikenal sebagai usia produktif, yang ditandai dengan pencapaian tingkat Pendidikan, kesuksesan dalam berkarir, kemandirian hidup, dan lain-lain/ Usia dewasa dibagi menjadi tiga kelompok yaitu usia 19-29 tahun yang disebut dewasa muda, 30-49 tahun dan > 50 tahun yang sering dikenal dengan setengah tua.

Kebutuhan gizi pada usia dewasa berubah sesuai kelompok usia tersebut. Peranan gizi pada usia dewasa adalah untuk pencegahan penyakit dan meningkatkan kualitas hidup yang lebih sehat. Makanan merupakan salah satu kesenangan dalam kehidupan, pemilihan makanan secara bijak dimasa usia ini dapat menunjang kemampuan

seseorang dalam menjaga kesehatan fisik, emosional, mental dan mencegah penyakit. Tujuan utama kesehatan dan gizi usia dewasa adalah meningkatkan kesehatan secara menyeluruh, mencegah penyakit dan memperlambat proses menua (Inayah, 2023).

B. Prinsip Gizi Orang Dewasa

1. Pengertian Dewasa

Usia dewasa merupakan tahap perkembangan manusia yang berada pada rentang usia 18-65 tahun, yang dibagi dalam perkembangan dewasa muda 18-40 tahun dan dewasa tua 40-65 tahun (Pulungan & Purnomo, 2022)

Dewasa adalah sebagai berikut dewasa Dini umur 18 tahun sampai 40 tahun menurut UU no. 30/2004, maka setiap orang yang sudah berusia 18 tahun atau sudah menikah, dianggap sudah dewasa. Menurut Undang Perkawinan No. 1/1974 dan KUHP Perdata, seseorang dianggap dewasa jika sudah berusia 21 tahun atau sudah (pernah) menikah. Dewasa Madya yaitu umur 40 tahun sampai 60 tahun dan dewasa Akhir 60 tahun sampai meninggal atau lansia (Inayah, 2023)

2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Gizi Usia Dewasa

a. Usia

Semakin bertambah umur, kebutuhan gizi seseorang relatif lebih rendah untuk tiap kg BB (Berat Badan).

b. Aktifitas

Semakin tinggi aktivitas, kebutuhan energi akan meningkat.

c. Jenis Kelamin

Pada laki-laki karena lebih banyak melakukan aktivitas diluar dan banyaknya yang bekerja lapangan sehingga metabolisme tubuh lebih meningkat dibandingkan pada Wanita.

d. Kondisi khusus (hamil & menyusui)

Nutrisi yang dibutuhkan saat masa menyusui bergantung terutama pada volume dan komposisi susu yang dihasilkan dan pada kebutuhan dan status nutrisi awal ibu. Di antara wanita yang memberikan

ASI eksklusif pada bayi mereka, kebutuhan energi saat masa menyusui melebihi kebutuhan saat sebelum kehamilan. Sebaliknya, beberapa nutrisi, seperti besi, kebutuhannya akan lebih rendah saat masa menyusui dibanding masa kehamilan

e. Kelompok Lain

Faktor terakhir yang terkadang dilupakan adalah faktor geografis dan ekologi. Data yang diperoleh di negara lain, bisa jadi berbeda dan tidak bisa diterapkan di Indonesia. Data tersebut sebaiknya digunakan hanya sebagai perbandingan saja, tetapi tidak untuk menentukan kebutuhan gizi seseorang. Perlu ada penyesuaian untuk kondisi di suatu daerah, terutama yang menyangkut kebutuhan zat gizi mikro (Ernawati et al., 2022)

3. Kebutuhan Zat Gizi

a. Energi

Kebutuhan Energi pada orang dewasa \pm 1.700 - 2.250 Kalori. Untuk mencegah terjadinya penyakit gangguan metabolisme perlu menyeimbangkan masukan energi sesuai dengan kebutuhan tubuh, agar tidak terjadi penimbunan energi dalam bentuk cadangan lemak dalam tubuh. Kebutuhan energi ada penurunan 5% setiap 10 tahun.

b. Protein

Kebutuhan protein pada usia dewasa adalah 50-60 g per hari atau berkisar 11% dari total masukan energi. Angka kecukupan protein (AKP) orang dewasa menurut hasil-hasil penelitian keseimbangan nitrogen adalah 0,75 g/kg berat badan, berupa protein patokan tinggi yaitu protein telur (mutu cerna dan daya manfaat telur adalah 100). Angka ini dinamakan safe level of intake atau taraf suapan terjamin. Angka kecukupan protein dipengaruhi oleh mutu protein hidangan yang dinyatakan dalam skor asam amino (SAA), daya cerna protein, dan berat badan seseorang.

c. Karbohidrat

Kebutuhan karbohidrat sebagai sumber energi utama pada usia dewasa kurang lebih 46% dari total

masuk energi. Gula murni memberikan sekitar 20% dan masukan energi setiap harinya. Gula ini menghasilkan energi tanpa memberikan jenis-jenis nutrisi lainnya seperti vitamin dan mineral. Gula murni dapat mengakibatkan karies dentis dan berhubungan pula dengan penyakit jantung koroner. Gula dan makanan manis yang mengandung gula harus digantikan dengan makanan pati bukan hasil penyulingan seperti roti, kentang, buah-buahan, dan sayuran. Jenis makanan ini kaya akan berbagai macam nutrisi.

d. Lemak

Kebutuhan lemak pada orang dewasa tidak boleh melebihi 630 kkal atau sekitar 30% dari total kalori. Lemak merupakan bentuk energi yang paling pekat dalam makanan, sehingga pengurangan konsumsi lemak akan mengurangi pula kandungan energi dalam makanan dan dengan demikian pada beberapa kasus akan mencegah terjadinya obesitas. Konsumsi lemak yang tinggi dari makanan kemungkinan akan menaikkan kadar lipid darah yang disertai peningkatan risiko terserang penyakit jantung koroner. Terdapat pula bukti epidemiologi yang menunjukkan kaitan antara diet tinggi lemak dan peningkatan insidensi kanker payudara dan kolon.

Lemak dan kolesterol adalah dua zat gizi esensial bagi tubuh tetapi jika kedua zat gizi itu diperoleh dari makanan dalam jumlah yang melebihi kebutuhan merupakan awal dari terjadinya penyakit jantung koroner, terutama lemak yang kandungan asam lemak tak jenuhnya tinggi. Pembatasan konsumsi bahan makanan yang kaya kolesterol dan lemak seperti telur, daging berlemak, susu, mentega, otak, udang, dan kepiting, termasuk mengurangi penggunaan minyak kelapa atau menggantinya dengan minyak jagung, minyak biji bunga matahari, dan sebagainya.

Lemak jernih harus dibatasi kurang dan atau sama dengan 10% kkal, dan masukan kolesterol juga harus dibatasi, untuk mengurangi masukan zat ini, pilihlah

potongan daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, gunakan sekali-sekali saja daging potong dingin, hot dog, bacon dan sosis, batasi penggunaan krim, susu asam, keju krimim, keju lembut berkrum dan pilihlah margarin dari pada mentega. Keju yang dibuat dari susu skim dan keju keras seperti parmesan, kolesterol dan lemak jenuhnya lebih rendah dari pada keju seperti American, Cheddar atau Swiss.

e. Protein

Protein merupakan komponen struktur utama seluruh sel tubuh dan berfungsi sebagai enzim, hormon, dan molekul-molekul penting lain. Protein dikenal sebagai zat gizi yang unik sebab ia menyediakan, baik asam-asam amino esensial untuk membangun sel-sel tubuh maupun sumber energi. Karena menyediakan “bahan baku” untuk membangun tubuh, protein disebut zat pembangun. Protein terbentuk dari asam-asam amino dan bila asam-asam amino tersebut tidak berada dalam keseimbangan yang tepat, kemampuan tubuh untuk menggunakan protein akan terpengaruh. Jika asam-asam amino yang dibutuhkan untuk sintesis protein terbatas, tubuh dapat memecah protein tubuh untuk memperoleh asam-asam amino yang dibutuhkan. Kekurangan protein memengaruhi seluruh organ dan terutama selama tumbuhkembang sehingga asupan protein kualitas-tinggi yang memadai esensial untuk kesehatan. Kualitas protein sangat bervariasi dan tergantung pada komposisi asam amino protein dan daya cerna (*digestibility*). Protein hewani, yang diperoleh dari telur, ikan, daging, daging unggas, dan susu, pada umumnya adalah protein berkualitas tinggi. Adapun protein nabati, yang diperoleh dari bijibijian dan kacang-kacangan, pada umumnya merupakan protein berkualitas lebih rendah, kecuali kedelai dan hasil olahannya (*tempe*, tahu). Makanan yang tinggi daya cerna proteinnya ($\geq 95\%$) ialah telur, daging sapi (98%), susu sapi dan kedelai (95%). Namun, bila kacang-kacangan dan padi-padian

dikonsumsi secara kombinasi, protein nabati dapat membentuk protein lebih lengkap.

f. Vitamin dan Mineral

Vitamin dan mineral adalah zat gizi mikro yang memperlancar proses pembuatan energi dan proses faali lainnya yang diperlukan untuk mempertahankan kesehatan tubuh. Ada banyak vitamin dan mineral yang dikenal luas, tetapi yang saat ini menjadi masalah kesehatan masyarakat jumlahnya terbatas. Untuk vitamin yang menjadi masalah adalah vitamin A, berbagai vitamin B khususnya asam folat, B1, B2, dan B12, sedangkan untuk mineral adalah zat yodium, zat besi, dan zat seng. Sementara jenis vitamin dan mineral lainnya mungkin masih merupakan masalah bagi beberapa kasus penyakit perorangan atau kelompok secara klinik, tapi bukan masalah kesehatan masyarakat. Vitamin dan mineral banyak terdapat dalam makanan hewani, sayuran, dan buah. Oleh karena itu dalam gizi seimbang, porsi untuk sayuran dan buah-buahan dianjurkan dikonsumsi sesering mungkin setiap hari.

g. Air

Air merupakan zat gizi dan unsur yang paling berlimpah dalam tubuh. Makin muda seseorang, makin banyak kandungan air dalam tubuhnya. Janin mengandung air kira-kira 98 persen, tubuh bayi sekitar 75 persen, dan tubuh orang dewasa 50–65 persen. Lazimnya, ketika kandungan lemak tubuh meningkat, kandungan air menurun. Pada umumnya, tubuh laki-laki mengandung jumlah air lebih sedikit daripada perempuan sebab perempuan memiliki proporsi lemak tubuh lebih besar. Air penting untuk kehidupan dan kondisi masing-masing sel, serta unsur setiap cairan tubuh. Air membantu mengatur suhu tubuh, mendinginkan tubuh dengan menguapkan air tubuh lewat kulit sebagai keringat. Air diperlukan untuk melakukan banyak reaksi kimia penting pencernaan dan metabolisme. Air melumasi tulang-tulang sendi, sebagai unsur dari cairan lumas sendi,

yang membuatnya dapat bergerak bebas satu sama lain. Air berfungsi sebagai bantal air untuk sistem saraf, pada cairan otak dan sumsum tulang belakang; dan menyediakan “minyak pelumas” untuk mata. Kekurangan air tubuh total lebih dari beberapa persen dapat mengganggu kesehatan, dan kekurangan besar (sekitar 20% dari berat badan) menimbulkan kematian. Pada keadaan normal, rasa dahaga memastikan bahwa konsumsi air memenuhi kebutuhan atau tidak. Kelebihan air dikeluarkan dari tubuh, khususnya berupa urine, dan sebagian kecil berupa keringat, tinja, dan uap air dari paru-paru (Faridi et al., 2022)

4. Prinsip Pemberian Makanan Pada Kelompok Dewasa

a. Prinsip Gizi Seimbang

1) Variasi Makanan

Variasi atau ragam makanan perlu diperhatikan setiap hari. Kriteria makanan yang bervariasi terdiri atas jenis makanan pokok, lauk-pauk, sayuran, dan buah. Variasi makanan disesuaikan dengan umur dan aktivitas. Usahakan makan makanan sumber karbohidrat pati dan serat, seperti nasi, ubi, gandum. Hati-hati dengan asupan gula dan garam, serta lemak agar kadar kolesterol terkontrol.

Adapun untuk protein, kebutuhannya adalah 60 gr pada laki-laki dan 50 gr pada perempuan. Khusus perempuan, perlu pula memerhatikan asupan zat gizi mikro yang penting untuk tubuh, di antaranya zat besi (Fe). Zat gizi ini dibutuhkan pada masa reproduksi, selama menstruasi, kehamilan, dan menyusui. Kebutuhan akan zat besi tak mengalami perubahan sejak usia 19 tahun, yaitu sebanyak 13 mg.

Selain zat besi, asupan kalsium juga sangat penting karena bermanfaat untuk mempertahankan kekuatan tulang, mengingat di usia ini mulai kehilangan kalsium. Kebiasaan mengonsumsi bahan makanan dengan kadar kalsium tinggi seperti ikan berikut tulangnya (ikan

teri, bandeng presto, sardencis) susu, daging, dan sebagainya, sangat membantu tubuh agar tetap sehat. Baik laki-laki maupun perempuan dewasa, sama-sama membutuhkan asupan kalsium sebanyak 800 mg.

2) Pengaturan Makan

Batasi makanan berlemak dan manis, serta tepung-tepungan. Perbanyak asupan makanan yang mengandung serat seperti buah, sayuran, dan kacang-kacangan. Baca label makanan kemasan untuk mengetahui kandungan zat gizi dalam makanan. Upayakan asupan lemak tidak lebih dari 20% total energi. Misal, kebutuhan 2.500 kkal, maka energi dari lemak tidak lebih dari 500 kkal atau setara dengan lemak 50 gr. Contoh kebutuhan energi laki-laki dewasa sekitar 2.000 kkal/hari, maka konsumsi energi dari lemak adalah 30% dari 2.000 kkal, yaitu 600 kkal, setara dengan 67 gr atau 7 sendok makan minyak goreng.

Pilih MUFA (asam lemak tak jenuh tunggal), seperti avokad, minyak zaitun, minyak canola, minyak wijen, dan sebagainya. PUFA (asam lemak tak jenuh ganda) banyak terdapat pada minyak jagung dan minyak bunga-matahari. Makanan hewani banyak mengandung lemak jenuh. Makanan ideal hendaknya mengandung lemak jenuh 10%, PUFA 5–10%, dan MUFA 10–15%. Untuk mengurangi lemak gunakan microwave atau masaklah dengan cara memanggang, membakar atau mengukus. Buang lemak/gajih/kulit sebelum dimasak serta gunakan susu skim dan batasi penggunaan lemak (Damayanti et al., 2019)

3) Kebutuhan Air

Cairan sangat dibutuhkan untuk menyokong aktivitas harian. Cairan berfungsi sebagai proses metabolisme mempertahankan suhu tubuh, transportasi zat gizi dalam tubuh,

pembentuk utama sel, jaringan dan organ dalam tubuh. Kebutuhan cairan di usia ini 2–3 liter/hari (10–15 gelas per hari), bergantung pada aktivitas fisik, kondisi fisiologis, jenis kelamin, dan suhu lingkungan.

4) Batasi Gula dan Garam (untuk pencegahan)

Di usia ini harus mulai membiasakan diri dengan membatasi konsumsi gula dan garam agar keinginan untuk mengonsumsi gula dan garam yang tinggi tidak berlanjut di usia selanjutnya. Asupan garam maksimal yang disarankan adalah 5 gr/hari atau setara dengan 1 sendok teh. Sementara asupan gula maksimal 30 gr/hari atau setara dengan 3 sendok makan. Ini adalah gula yang ditambahkan dalam minuman (tidak termasuk gula tersembunyi yang terdapat dalam makanan yang disantap) (Pakar Gizi Indonesia, 2017)

b. Pola Hidup Bersih dan Sehat

Mengingat pola hidup orang dewasa yang rentan terpapar dengan berbagai lingkungan, maka sangat penting untuk menjaga kebersihan diri. Caranya dengan mencuci tangan sebelum dan sesudah makan, setelah melakukan pekerjaan, mandi, cuci, buang air besar dengan benar, serta mengurangi berada di lingkungan yang kotor dan terpolusi (Juwartini, 2020)

c. Aktifitas Fisik

Gaya hidup orang dewasa perkotaan pada umumnya kurang beraktivitas fisik, sehingga memicu kelebihan energi yang berdampak pada kelebihan berat badan. Kebiasaan buruk seperti merokok, mengonsumsi minuman beralkohol, kurang tidur, akan menambah buruk kondisi tersebut. Di samping itu, sama halnya dengan remaja, orang dewasa pun kini banyak dimanjakan dengan beragam fasilitas modern, seperti remote control, jasa layanan antar, laundry, dan sebagainya. Itu semua membuat mereka kurang melakukan aktivitas fisik yang menyehatkan. Akibatnya, tubuh kurang bergerak, lemak menumpuk,

dan akhirnya muncul beragam penyakit manusia modern, seperti diabetes, hipertensi, kanker, stroke, dan sebagainya. Agar hal tersebut tidak terjadi, perbanyak melakukan aktivitas yang menyehatkan seperti jalan santai, parkir mobil agak jauh dari lokasi, pilih menggunakan tangga daripada lift, bahkan jalan-jalan di mal pun bisa menjadi aktivitas yang menyenangkan dan menyehatkan. Namun, tentu saja tak cukup hanya melakukan aktivitas fisik seperti dicontohkan di atas. Lebih dari itu harus ada olahraga yang dilakukan minimal 5 kali seminggu dengan durasi 30-60 menit. Pilih olahraga yang disukai, bisa tenis, bulutangkis, renang, bersepeda, ke gym, dan sebagainya. Intinya, dalam satu minggu harus ada pembakaran energi melalui aktivitas olahraga. Kalau sangat sibuk, jadwal olahraga bisa diselipkan di pagi hari sebelum berangkat ke kantor atau sekalian malam setelah pulang kantor. Ini penting dilakukan agar tubuh tetap bugar dan mencegah berbagai penyakit. Selain itu, biasakan melakukan peregangan (stretching) di tempat kerja untuk membantu meluruskan otot tubuh yang kaku akibat berdiam diri atau melakukan sesuatu dalam waktu lama (W. Pipit Festi, 2018)

d. Pemantauan Berat Badan

IMT merupakan rasio berat badan (Kg) dan tinggi badan (m^2) seseorang. Indikator ini digunakan pada orang dewasa > 18 tahun untuk melihat apakah orang tersebut memiliki kekurangan atau kelebihan berat badan. Secara tidak langsung IMT merupakan indikator kelebihan berat badan yang menggambarkan kadar lemak tubuh total. Penelitian menunjukkan bahwa IMT merupakan determinan terjadinya Penyakit Jantung Koroner (PJK). Individu dengan status gizi overweight memiliki risiko yang lebih besar terkena PJK dibandingkan dengan individu dengan status gizi underweight. Tingginya IMT juga berkaitan dengan kejadian hipertensi pada pria dan wanita. Individu dengan IMT tinggi (overweight maupun obesitas) diduga mengalami

peningkatan volume plasma dan curah jantung yang akan meningkatkan tekanan darah.

Mungkin beberapa orang yang membaca paragraf di atas akan berpikir untuk memiliki status gizi *underweight* agar tidak mengalami PJK (Penyakit Jantung Koroner). Faktanya penelitian lain menunjukkan bahwa individu dengan status gizi *underweight* berisiko mengalami Kekurangan Energi Kronis (KEK) yang umumnya dialami oleh kaum wanita. Individu dengan KEK memiliki risiko melahirkan bayi dengan berat badan yang kurang. Bayi dengan berat badan kurang akan mengalami gangguan pada tumbuh kembangnya. Dengan demikian *underweight* bukan lebih baik daripada *overweight*, melainkan memiliki dampak yang kurang baik pada kesehatan pula (Ernawati et al., 2022)

5. Masalah Gizi Orang Dewasa

Masalah Gizi, baik gizi lebih ataupun gizi normal, gizi lebih ataupun gizi kurang hamper terjadi di semua usia, termasuk usia dewasa. Untuk mengetahui seseorang kekurangan atau kelebihan gizi adalah melalui penilaian antropometri. Standar antropometri menilai status gizi dewasa adalah indeks massa tubuh (*imt*), berat badan menurut tinggi badan, lingkaran lengan atas (*lila*).

a. Obesitas

Obesitas adalah suatu kelainan yang ditandai dengan adanya penimbunan secara berlebihan jaringan lemak dalam tubuh. Hal ini dapat terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara energi yang masuk dengan energi yang keluar. Obesitas menjadi masalah gizi yang belakangan muncul dengan pesat di seluruh dunia.

Salah satu indikator penentuan status gizi yaitu menggunakan Indeks Massa Tubuh (*IMT*). Adanya peningkatan *IMT* menyebabkan obesitas dapat berkembang menjadi Penyakit Tidak Menular (*PTM*) seperti penyakit kardiovaskuler, diabetes mellitus, hipertensi, dan lain-lain. Terdapat berbagai macam faktor yang dapat meningkatkan risiko seseorang

mengalami obesitas, yaitu : 1) perilaku; 2) lingkungan; 3) pelayanan kesehatan; dan 4) genetik (keturunan). Keempat determinan tersebut saling berinteraksi dan mempengaruhi kesehatan individu (Saraswati et al., 2021)

b. Anemia

Anemia merupakan suatu keadaan ketika jumlah sel darah merah atau konsentrasi pengangkut oksigen dalam darah (Hb) kurang dari normal sehingga tidak mencukupi untuk kebutuhan fisiologis tubuh. Anemia merupakan masalah kesehatan masyarakat yang berhubungan meningkatkan resiko kesakitan dan kematian. Anemia berhubungan dengan malnutrisi yang merupakan dampak multifactor dan interaksi antara konsumsi makanan serta kejadian infeksi. Resiko anemia bervariasi sepanjang hidup, tetapi ada beberapa periode rentan yang lebih besar dalam kehidupan. Variasi tersebut karena perubahan cadangan zat besi, tingkat konsumsi zat besi, kebutuhan atau kerana kehilangan zat besi (Chasanah et al., 2019)

c. Kurang Energi Protein (KEP)

KEP adalah keadaan kurang gizi yang disebabkan oleh rendahnya konsumsi energi dan protein dalam makanan sehari-hari dan atau gangguan penyakit tertentu sehingga tidak memenuhi Angka Kecukupan Gizi (AKG). Disebut KEP apabila berat badannya kurang dari 80 % indeks berat badan menurut (BB/U).

Penyebab langsung dari KEP adalah defisiensi kalori maupun protein dengan berbagai gejala-gejala. Adanya penyakit infeksi dan investasi cacing dapat memberikan hambatan absorpsi dan hambatan utilisasi zat-zat gizi yang menjadi dasar timbulnya KEP. Sedangkan penyebab tidak langsung KEP sangat banyak sehingga penyakit ini sering disebut juga dengan kausa multifaktorial. Selain itu, KEP merupakan penyakit lingkungan, karena adanya beberapa faktor yang bersama-sama berinteraksi menjadi penyebab timbulnya penyakit ini, antara lain

yaitu faktor diet, faktor sosial, kepadatan penduduk, infeksi, kemiskinan, dan lain-lain (Kadir, 2021)

d. Kolesterol Tinggi

Bagi masyarakat yang senang dengan makanan cepat saji cenderung mengidap kolesterol tinggi. Kesibukan menjadi penyebab utama sehingga tidak memiliki waktu untuk membuat masakan sehat. Selain itu, pola hidup dan pola makan tidak diatur dengan baik. Kolesterol tinggi dapat memicu timbulnya penyakit degeneratif seperti penyakit stoke, penyakit jantung koroner, hipertensi (Utama & Indasah, 2021)

Adapun pencegahan dan penanggulangan supaya kita tidak menderita penyakit akibat malnutrisi, adalah sebagai berikut:

- a. Pola makan seimbang (Sesuai dengan pesan Gizi Seimbang)
- b. Menimbang BB secara teratur (menjaga BB seimbang)
- c. Olahraga yang cukup
- d. Minum pil tambah darah (wanita usia subur)
- e. Makan pil Iodium (bagi penduduk di daerah endemik)
- f. Membatasi lemak jenuh, gula murni dan garam
- g. Makan cukup sayuran dan buah
- h. Makan cukup sumber kalsium

SOAL LATIHAN

1. Kebutuhan lemak pada orang dewasa tidak boleh melebihi.....
 - a. 800 kkal atau sekitar 40% dari total kalori
 - b. 630 kkal atau sekitar 30% dari total kalori**
 - c. 1000 kkal atau sekitar 50% dari total kalori
 - d. 400 kkal atau sekitar 20% dari total kalori
2. Mengapa variasi makanan perlu disesuaikan dengan umur dan aktivitas?
 - a. Agar tubuh mendapatkan asupan gizi yang sesuai dengan kebutuhan**
 - b. Agar makanan lebih lezat.
 - c. Agar tidak bosan dengan makanan yang sama setiap hari.
 - d. Agar makanan lebih mudah dicerna
3. Di usia ini harus mulai membiasakan diri dengan membatasi konsumsi gula dan garam, asupan garam dan gula maksimal yang disarankan adalah
 - a. Garam 5 gr/hari atau setara 1 sendok teh, gula 10 gr/hari atau setara 2 sendok makan
 - b. Garam 5 gr/hari atau setara 1 sendok teh, gula 30 gr/hari atau setara 3 sendok makan**
 - c. Garam 10 gr/hari atau setara 1 sendok makan, gula 10 gr/hari atau setara 1 sendok makan
 - d. Garam 10 gr/hari atau setara 1 sendok makan, gula 10 gr/hari atau setara 2 sendok makan
4. Kebiasaan buruk apa saja yang dapat memperburuk kondisi fisik orang dewasa?
 - a. Terlalu banyak tidur dan terlalu sering berolahraga
 - b. Merokok, mengonsumsi alkohol, dan kurang tidur**
 - c. Sering berolahraga dan diet ketat
 - d. Menghindari aktivitas fisik dan tidur lebih lama
5. Faktor-faktor yang menjadi penyebab tidak langsung terjadinya KEP antara lain adalah:
 - a. Faktor diet, faktor sosial, dan faktor genetik
 - b. Faktor diet dan faktor fisik yang sehat
 - c. Faktor genetik dan kurangnya pengetahuan masyarakat

- d. Faktor diet, kemiskinan, infeksi, dan kepadatan penduduk

DAFTAR PUSTAKA

- Chasanah, S. U., Basuki, P. P., & Dewi, I. M. (2019). *ANEMIA*.
- Damayanti, D., Pritasari, & Tri, N. (2019). *Gizi Dalam Daur Kehidupan* (H. Kurniawati, Ed.; 2019th ed.). Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia.
- Ernawati, N., Gloria Doloksaribu Taruli Rohana Sinaga, L., Tyas Triatmaja Mayer Derold Panjaitan, N., Prasetyorini Emi Inayah Sari Siregar, H., Muliana Wenas, D., & Penerbit Yayasan Kita Menulis, M. (2022). *Ilmu Gizi dan Diet*.
- Faridi, A., Putri, N. R., Hutomo, C. S., Rahmania, Rasmaniar, A. H. A., Nasution, E., Magfiroh, K., & Rahmi, U. (2022). *Gizi Dalam Daur Kehidupan* (M. J. F. Sirait, Ed.; 2022nd ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Inayah, H. K. (2023). *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. In A. Munandar (Ed.), *Ilmu Gizi dan Pangan* (2023rd ed.). CV. MEDIA SAINS INDONESIA.
- Juwartini, D. (2020). *GIZI SEIMBANG UNTUK REMAJA, DEWASA DAN LANSIA*. In A. Munandar (Ed.), *ILMU GIZI (KONSEP DAN PENERAPAN)* (2020th ed.). CV. Media Sains Indonesia.
- Kadir, S. (2021). *Gizi Masyarakat* (1st ed.). Absolute Media.
- Mardalena, I. (2021). *DASAR-DASAR ILMU GIZI DALAM KEPERAWATAN* (I. Mardalena, Ed.; 2021st ed.). PUSTAKA BARU PRESS.
- Pakar Gizi Indonesia. (2017). *Ilmu Gizi* (Hardiansyah & I. dewa N. Supriasa, Eds.; 2017th ed.). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Pulungan, S. Z., & Purnomo, E. (2022). Terapi Kelompok Terapeutik Sebagai Upaya Meningkatkan Perkembangan Intimasi Pada Usia Dewasa Muda Kontak. *Journal of Health, Education and Literacy (J-Healt*, 5(1). <https://doi.org/10.31605/j>
- Saraswati, S. K., Rahmaningrum, F. D., Pahsya, M. N. Z., Paramitha, N., Wulansari, A., Ristantya, A. R., Sinabutar, B. M., Pakpahan, V. E., & Nandini, N. (2021). Literature

Review : Faktor Risiko Penyebab Obesitas. *MEDIA KESEHATAN MASYARAKAT INDONESIA*, 20(1), 70-74.
<https://doi.org/10.14710/mkmi.20.1.70-74>

Utama, R. D., & Indasah. (2021). *Kolesterol dan Penanganannya* (Tim STRADA PRESS, Ed.; Pertama). STRADA PRESS.

W. Pipit Festi. (2018). *Gizi dan Diet* (2018th ed.). UM Surabaya Publishing.

BIODATA PENULIS



Irza Nanda Ranti, DCN, M.Si.
Lahir di Manokwari Provinsi Papua Barat pada tanggal 23 Juni 1967. Menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Akademi Gizi Manado Dep.Kes. RI Tahun 1989, lulus Pendidikan Diploma IV Gizi Minat Gizi Klinik Fakultas Kedokteran di Universitas Indonesia Tahun 1995. Melanjutkan pendidikan Pascasarjana Program Studi Ilmu Pangan Universitas Sam Ratulangi dan lulus Tahun 2009. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Manado

BAB 15

Prinsip Gizi Lansia

Dr. Drs.I Wayan Mustika, M. Kes

A. Pendahuluan

Setiap makhluk hidup membutuhkan makanan untuk mempertahankan kehidupannya, karena didalam makanan terdapat zat-zat gizi yang dibutuhkan tubuh untuk melakukan kegiatan metabolismenya. apabila seseorang berhasil mencapai usia lanjut, maka salah satu upaya utama adalah mempertahankan atau membawa status gizi yang bersangkutan pada kondisi optimum agar kualitas hidup yang bersangkutan tetap baik.

Perubahan status gizi pada lansia disebabkan perubahan lingkungan maupun kondisi kesehatan. Faktor lingkungan antara lain meliputi perubahan kondisi sosial ekonomi yang terjadi akibat memasuki masa pensiun dan isolasi sosial berupa hidup sendiri setelah pasangannya meninggal. Faktor kesehatan yang berperan dalam perubahan status gizi antara lain adalah naiknya insidensi penyakit degeneratif maupun non-degeneratif yang berakibat dengan perubahan dalam asupan makanan, perubahan dalam absorpsi dan utilisasi zat-zat gizi di tingkat jaringan, dan beberapa kasus dapat disebabkan oleh obat-obat tertentu yang harus diminim para lansia oleh karena penyakit yang sedang dideritanya.

Bagi lansia pemenuhan kebutuhan gizi yang diberikan dengan baik dapat membantu dalam proses beradaptasi atau menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan yang dialaminya selain itu dapat menjaga kelangsungan pergantian sel-sel tubuh sehingga dapat memperpanjang usia lansia.

B. Pengertian Lansia

Usia lanjut dikatakan sebagai tahap akhir perkembangan pada daur kehidupan manusia. Menurut Pasal 1 ayat (2), (3), (4) UU No. 13 Tahun 1998 tentang kesehatan dikatakan bahwa usia lanjut adalah seseorang yang telah mencapai usia lebih dari 60 tahun (Maryam dkk, 2008). Masa lasia dapat dikatakan sebagai periode penutup dalam rentang hidup seseorang. World Health Organisation (WHO) membagi rentang usia lanjut seseorang ke dalam 4 periode, yaitu :

1. Usia pertengahan (middle age): usia 45-59 tahun
2. Lanjut usia (elderly): usia 60-74 tahun
3. Lanjut usia tua (old): usia 75-90 tahun
4. Usia sangat tua (very old): usia di atas 90 tahun

Beberapa negara maju mengelompokkan lansia adalah usia 65 tahun ke atas, sementara negara berkembang adalah di atas usia 60 tahun. Organisasi ESPEN di Eropa (The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) mengingatkan adanya bahaya frailty atau kerapuhan pada lansia. Frailty adalah sindroma geriatric (pada lansia) dengan ciri khas berkurangnya kemampuan fungsi (pikiran, fisik) dan adaptasi akibat kemunduran berbagai sistem fisiologis sehingga lansia menjadi sangat rentan terhadap berbagai penyakit.

C. Peran Dan Fungsi Nutrisi Bagi Lansia.

1. Lansia rentan terkena penyakit akut/ kronis, sehingga diperlukan nutrisi yang baik untuk meningkatkan daya tahan tubuh.
2. Terjadi perubahan komposisi pada tubuh lansia, dimana kandungan lemak dalam tubuh meningkat, sementara protein menurun. Hal ini menyebabkan otot mengecil dan menurunkan kekuatan dan kemampuan otot lansia. Oleh karena itu lansia memerlukan asupan protein yang lebih tinggi.
3. Fungsi penyerapan nutrisi di saluran cerna menurun, sehingga lansia perlu mengonsumsi nutrisi dengan densitas (kepadatan) tinggi.

4. Risiko pemberian nutrisi yang kurang atau sebaliknya berlebih dapat menimbulkan malnutrisi atau obesitas.

D. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kebutuhan Gizi Pada Lansia

Kebutuhan nutrisi pada lansia berbeda dengan kebutuhan nutrisi pada orang dewasa lainnya. Perubahan pada fisiologis tubuh, kemungkinan adanya penyakit dan perbedaan aktivitas sehari-hari menjadi penyebab perbedaan ini

1. Berkurangnya kemampuan mencerna makanan akibat kerusakan gigi atau ompong.
2. Berkurangnya indera pengecap mengakibatkan penurunan terhadap cita rasa manis, asin, asam, dan pahit.
3. Esophagus/kerongkongan mengalami pelebaran.
4. Rasa lapar menurun, asam lambung menurun.
5. Gerakan usus atau gerak peristaltic lemah dan biasanya menimbulkan konstipasi.
6. Penyerapan makanan di usus menurun.

E. Masalah Gizi pada Lansia

Beberapa masalah gizi dan penyakit utama yang muncul dan dialami oleh lansia seringkali berkaitan dengan asupan gizi, antara lain:

1. Kegemukan/ gizi berlebih: Biasa disebabkan karena asupan makan tetap banyak, namun aktivitas dan olahraga tidak ada.
2. Kurus/ gizi kurang: Pada beberapa kondisi, lansia menjadi malas makan.
3. Penyakit utama yang dipengaruhi oleh gizi: diabetes melitus, hipertensi, dislipidemia, jantung koreoner, osteoporosis dll.
4. Perlu diperhatikan bahwa jumlah asupan kalori bagi lansia lebih sedikit, karena aktivitas juga sudah tidak begitu banyak. Kebutuhan protein, karbohidrat kompleks, serat, vitamin, kalsium dan air harus benar-benar tercukupi. Sementara konsumsi gula, garam dan minyak harus dibatasi. Komposisi makan pada lansia antara lain

setengah piring berisi buah dan sayuran, sementara setengah piring lainnya berisi lauk pauk dan makanan pokok. Seperti gambar dibawah:



Gambar 1. Piring Makananku, Gambar 2. Piring Gizi Seimbang

F. Penyebab lansia rentan mengalami kekurangan atau kelebihan nutrisi

Penyebab utama lansia rentan mengalami kekurangan atau kelebihan nutrisi adalah karena terjadinya perubahan fisiologis akibat degenerasi atau kemunduran fisik, antara lain:

1. Menurunnya berbagai indra: perasa, pengecap, penciuman, penglihatan, pendengaran, mengakibatkan tidak selera makan.

2. Perubahan dan banyak gigi yang sudah tanggal sehingga sulit untuk mengunyah
3. Perubahan komposisi tubuh sehingga kebutuhan energi menurun, fungsi pencernaan menurun berakibat resiko kekurangan nutrisi penting lainnya.
4. Berkurangnya massa otot sehingga cepat lemas, sulit beraktivitas, kehilangan selera makan.
5. Kondisi psikososial (gangguan pendengaran, sulit bergerak, kegemukan) berakibat kehilangan selera makan
6. Lingkungan (keuangan) mengakibatkan keterbatasan pilihan makanan, diet kurang bergizi.

G. Resiko Jika Lansia Mengalami Kekurangan Atau Kelebihan Nutrisi

Resiko yang mungkin terjadi, jika lansia mengalami kekurangan atau kelebihan nutrisi tentunya akan ada antara lain:

1. Penurunan imunitas tubuh.
2. Peningkatan resiko infeksi penyakit.
3. Proses penyembuhan sakit menjadi lebih lama.
4. Diperlukan biaya yang lebih mahal untuk pemulihan.
5. Peningkatan resiko kesakitan dan kematian.
6. Obesitas dapat meningkatkan resiko penyakit tidak menular, mempercepat proses penuaan aging, menimbulkan masalah psikososial (malas bertemu orang lain).

H. Pemantauan Status Nutrisi pada Lansia

1. Penimbangan Berat Badan
 Penimbangan BB dilakukan secara teratur minimal 1 minggu sekali, waspadai peningkatan BB atau penurunan BB lebih dari 0.5 Kg/minggu. Peningkatan BB lebih dari 0.5 Kg dalam 1 minggu beresiko terhadap kelebihan berat badan dan penurunan berat badan lebih dari 0.5 Kg /minggu menunjukkan kekurangan berat badan. Menghitung berat badan ideal pada dewasa:
 Rumus: Berat badan ideal = $0.9 \times (TB \text{ dalam cm} - 100)$

Catatan untuk wanita dengan TB kurang dari 150 cm dan pria dengan TB kurang dari 160 cm, digunakan rumus:

Berat badan ideal = TB dalam cm - 100

Jika BB lebih dari ideal artinya gizi berlebih Jika BB kurang dari ideal artinya gizi kurang

2. Kekurangan kalori protein

Waspada! lansia dengan riwayat: Pendapatan yang kurang, kurang bersosialisasi, hidup sendirian, kehilangan pasangan hidup atau teman, kesulitan mengunyah, pemasangan gigi palsu yang kurang tepat, sulit untuk menyiapkan makanan, sering mangkonsumsi obat-obatan yang mengganggu nafsu makan, nafsu makan berkurang, makanan yang ditawarkan tidak mengundang selera. Karena hal ini dapat menurunkan asupan protein bagi lansia, akibatnya lansia menjadi lebih mudah sakit dan tidak bersemangat.

3. Kekurangan vitamin D

Biasanya terjadi pada lansia yang kurang mendapatkan paparan sinar matahari, jarang atau tidak pernah minum susu, dan kurang mengkonsumsi vitamin D yang banyak terkandung pada ikan, hati, susu dan produk olahannya.

I. Pemenuhan gizi yang tepat untuk lansia

1. Dengan memperhatikan prinsip-prinsip kebutuhan gizinya yaitu kebutuhan energi memang lebih rendah dari pada usia dewasa muda (turun sekitar 5-10%), kebutuhan protein sebesar 1 gr/kg BB, kebutuhan lemak berkurang, kebutuhan karbohidrat cukup (sekitar 50%), kebutuhan vitamin dan mineral sama dengan usia dewasa muda. Atau dengan cara praktis melihat di DKGGA (Daftar Kecukupan Gizi yang Dianjurkan)
2. Menu yang disajikan untuk lansia harus mengandung gizi yang seimbang yakni mengandung sumber zat energi, sumber zat pembangun dan sumber zat pengatur. Dalam hal ini kita bisa mengacu pada makanan empat sehat lima sempurna.

3. Karena lansia mengalami kemunduran dan keterbatasan maka konsistensi dan tekstur atau bentuk makanan harus disesuaikan. Sebagai contoh: gangguan pada gigi (gigi tanggal/ompong), maka bentuk makanannya harus lunak, misal nasi ditim, lauk pauk dicincang (ayam disuwir, daging sapi dicincang/digiling)
4. Makanan yang kurang baik bagi lansia adalah makanan berlemak tinggi seperti seperti jerohan (usus, hati, ampela, otal dll), lemak hewan, kulit hewan (misal kulit ayam, kulit sapi, kulit babi dll), goreng-gorengan, santan kental. Karena seperti prinsip yang disebutkan tadi bahwa kebutuhan lemak lansia berkurang dan pada lansia mengalami perubahan proporsi jaringan lemak. Hal ini bukan berarti lansia tidak boleh mengonsumsi lemak. Lansia harus mengonsumsi lemak namun dengan catatan sesuai dengan kebutuhannya. Sebagai contoh misalnya bila menu hari ini lauknya sudah digoreng, maka sayurannya lebih baik sayur yang tidak bersantan seperti sayur bening, sayur asam atau tumis. Bila hari ini sayurnya bersantan maka lauknya dipanggang, dikukus, dibakar atau ditim.
5. Lansia harus diberi pengertian untuk mengurangi atau kalau bisa menghindari makanan yang mengandung garam natrium yang tinggi. Contoh bahan makanan yang mengandung garam natrium yang tinggi adalah garam dapur, vetsin, daging kambing, jerohan, atau makanan yang banyak mengandung garam dapur misalnya ikan asin, telur asin, ikan pindang. Mengapa lansia harus menghindari makanan yang mengandung garam natrium yang tinggi. Hal ini dikarenakan pada lansia mudah mengalami hipertensi. Hal ini, seperti yang dijelaskan tadi bahwa elastisitas pembuluh darah telah menurun dan terjadi penebalan di dinding pembuluh darah yang mengakibatkan mudahnya terkena hipertensi. Selain itu indera pengecap pada lansia mulai berkurang, terutama untuk rasa asin, sehingga rasa asin yang cukup-pun terasa

masih kurang bagi mereka, lalu makanan ditambah garam yang banyak, hal ini akan meningkatkan tekanan darah pada lansia. Jadi kita memang perlu sampaikan kepada lansia bahwa panduan rasa asinnya tidak bisa lagi dipakai sebagai ukuran, karena bila dengan panduan asin dari lansia, untuk kita yang belum lansia akan terasa asin sekali.

6. Lansia harus memperbanyak makan buah dan sayuran, karena sayur dan buah banyak mengandung vitamin, mineral dan serat. Lansia sering mengeluhkan tentang konstipasi/susah buang air besar, nah dengan mengkonsumsi sayur dan buah yang kaya akan serat maka akan melancarkan buang air besar. Untuk buah, utamakan buah yang bisa dimakan dengan kulitnya karena seratnya lebih banyak. Dengan mengkonsumsi sayuran dan buah sebenarnya lansia tidak perlu lagi mengkonsumsi suplemen makanan.
7. Selain konsumsi sayur dan buah, Lansia harus banyak minum air putih. Kebutuhan air yakni 1500 – 2000 ml atau 6 -8 gelas perhari. Air ini sangat besar artinya karena air menjalankan fungsi tubuh, mencegah timbulnya penyakit di saluran kemih seperti kencing batu, batu ginjal dan lain-lain. Air juga sebagai pelumas bagi fungsi tulang dan engselnya, jadi bila tubuh kekurangan cairan maka fungsi, daya tahan dan kelenturan tulang juga berkurang. Air juga berguna untuk mencegah sembelit, karena untuk penyerapan makanan dalam usus memerlukan air.

CONTOH SOAL

1. Mengapa kebutuhan energi pada lansia cenderung lebih rendah dibandingkan pada usia muda?
 - a. **Karena aktivitas fisik lansia cenderung lebih sedikit dan metabolisme tubuh melambat**
 - b. Karena tubuh lansia membutuhkan lebih banyak energi untuk proses pencernaan
 - c. Karena lansia lebih banyak mengonsumsi makanan dengan kalori tinggi
 - d. Karena lansia tidak membutuhkan energi sama sekali
2. Apa prinsip utama yang harus diperhatikan dalam pemberian gizi pada lansia?
 - a. Mengurangi konsumsi protein dan lemak untuk mencegah obesitas
 - b. **Menjamin kecukupan gizi dengan memperhatikan kualitas dan kuantitas asupan makanan**
 - c. Fokus pada makanan olahan dan kemasan untuk memudahkan konsumsi
 - d. Menghindari semua jenis karbohidrat dalam diet lansia
3. Lansia yang mengalami penurunan massa otot dan kekuatan tubuh (sarcopenia) sebaiknya memperhatikan asupan...
 - a. Lemak jenuh untuk meningkatkan energi
 - b. **Protein berkualitas tinggi untuk mendukung pemeliharaan massa otot**
 - c. Gula untuk meningkatkan energi tubuh
 - d. Karbohidrat sederhana untuk mempercepat proses pencernaan
4. Kebutuhan kalsium pada lansia cenderung meningkat untuk mencegah...
 - a. Penyakit jantung
 - b. **Osteoporosis dan fraktur tulang**
 - c. Gangguan pencernaan
 - d. Masalah penglihatan
5. Apa dampak dari kekurangan serat dalam diet lansia?
 - a. **Memperlancar proses pencernaan dan mengurangi risiko konstipasi**
 - b. Memperburuk kesehatan kulit dan menyebabkan dehidrasi
 - c. Mengganggu keseimbangan elektrolit tubuh
 - d. Memperburuk penyakit jantung dan tekanan darah tinggi

DAFTAR PUSTAKA

- Agnes B., John D., Idayanti.,dkk. (2024) *Gizi Geriatrik*, Cilacap:PT.Media Pustaka Indo
- Almatsier, S. (2016). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Arisman. 2010. *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Edisi 2. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Darmojo, R. Boedhi., dkk.1999. *Buku Ajar Geriatri*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
- Direktorat Jenderal Kemenkes RI (2023) https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/2354/kebutuhan-gizi-pada-lansia diakses tanggal 20 Desember 2024
- Meilinah Hidayat, 2022. *Panduan Gizi Lansia* (<https://rsgm.maranatha.edu/2022/04/09/panduan-gizi-lansia/>) di akses pada tanggal 27 Oktober 2024, pukul 12.00 WITA
- Nugroho, Wahjudi. 2000. *Keperawatan Gerontik*. Jakarta: EGC
- World Health Organization. *Nutrition for Health and Development: a Global Agenda for Combating Malnutrition*. Geneva: WHO. 2000
- Potter & Perry.2005. *Buku Ajar Fundamental Keperawatan*. Edisi 4. Jakarta:EGC
- Anisa. 2014. *Kebutuhan Nutrisi pada Lansia* (<http://www.Kebutuhannutrisipada lansia.com>). di akses pada tanggal 20 Oktober 2024, pukul 11.38 WITA

BIODATA PENULIS



Dr. I Wayan Mustika, S.Kep,Ns. M.Kes Adalah Dosen Senior Keperawatan. Jabatan fungsional Lektor Kepala/Asisten Profesor. Lahir di Megati pada tanggal 11 Agustus 1965, Handphone +6281239161739, dan berdomisili di Jalan Sanitasi No. 1 Sidakarya,Denpasar, Mengajar beberapa mata pelajaran antara lain keperawatan kesehatan masyarakat, perawatan keluarga, Pariwisata kesehatan, perawatan gerontik, dan promosi kesehatan . Pendidikan Keperawatan pada tahun 2008 Serta Akademi Keperawatan Di Pajajaran Bandung pada tahun 2000. Kemudian mengikuti Pendidikan Profesi Ners pada tahun 2009, Menyelesaikan S2 di AKK UNAIR Surabaya pada tahun 2003, kemudian menyelesaikan Program Doktor di Fakultas Kedokteran Universitas Udayana pada tahun 2021.Email: wayankayunan@gmail.com

BAB 16

Gizi Dalam 1000 Hari Pertama Kehidupan

Dr. I Wayan Juniarsana, SST., M.Fis.

A. Pendahuluan

Masa 1000 hari pertama kehidupan (HPK) merupakan masa krusial (*golden age*) bagi anak, karena akan memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan baik dari pengetahuan dan fisik anak. Apabila dalam 1000 hari pertama terjadi gangguan gizi atau malnutrisi, selain dari anak mengalami gangguan pertumbuhan, tetapi akan berperawakan pendek, namun perkembangan otak juga akan terganggu dan memengaruhi kecerdasan anak, serta mengalami kerentanan penyakit. Gangguan tumbuh kembang ini disebut dengan stunting. Masalah stunting merupakan masalah gizi yang cukup besar terjadi di Indonesia. Oleh karena itu, pencegahan terjadinya stunting sangat diperlukan melalui pemberian edukasi kepada masyarakat khususnya tentang nutrisi dan tumbuh kembang anak di masa *golden age*.

Berdasarkan hasil Survey Status Gizi Indonesia Tahun 2022, persentase balita yang mengalami stunting berada diangka 21,6%, persentase balita yang mengalami overweight berada diangka 3,5%, persentase balita yang mengalami wasting meningkat dari 7,1% menjadi 7,7% dan persentase balita underweight meningkat dari 17,0% menjadi 17,1%. Status gizi balita dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya adalah asupan makanan. Status gizi sangat dipengaruhi oleh asupan makanan yang dikonsumsi. Asupan gizi yang optimal sangat

diperlukan oleh ibu hamil karena sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan janin di dalam kandungan. Pembentukan organ tubuh pada janin terjadi pada masa kehamilan 9 bulan, sekitar 270 hari dan 2 tahun setelah bayi lahir yaitu sekitar 730 hari (Anjani, Dwi 2024).

Asupan makanan dengan gizi yang baik harus dimulai dari 1000 Hari Pertama Kehidupan. Pola makan gizi seimbang harus diterapkan mulai dari masa kehamilan, dilanjutkan dengan pemberian ASI eksklusif dan Makanan Pendamping ASI (MP-ASI). Tidak optimalnya asupan gizi pada 1000 Hari Pertama Kehidupan dapat meningkatkan timbulnya masalah gizi ganda dan penyakit kronis. Serta jika masalah ini tidak segera diatasi akan mengakibatkan rendahnya kemampuan kognitif pada sumber daya manusia di masa depan (Dwijayanti, Wulandari, and Mauhibah 2022).

B. Gizi Dalam 1000 Hari Pertama Kehidupan

1. 1000 Hari Pertama Kehidupan

Masa 1000 Hari Pertama Kehidupan adalah masa selama 270 hari dalam kandungan sampai dengan anak berusia 2 tahun. 1000 Hari Pertama Kehidupan dimulai sejak sembilan bulan dalam kandungan (9×30 hari) = 270 hari, tahun pertama kelahiran (365 hari), dan tahun kedua kelahiran (365). Ketiga tahap tersebut disebut 1000 hari awal kehidupan. Periode 1000 HPK sering disebut Window of Opportunities atau sering disebut sebagai periode emas (golden period) yang didasarkan pada fakta bahwa pada masa janin sampai anak usia dua tahun terjadi proses tumbuh kembang yang sangat cepat dan tidak terjadi pada kelompok usia lain (Yulastini, Hidayati, and Fajriani 2022). Perkembangan yang dimulai adalah kesehatan saluran cerna, perkembangan organ metabolik, perkembangan kognitif, pertumbuhan fisik, dan kematangan sistem imun. Pada periode 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK), pemenuhan kebutuhan anak, seperti nutrisi, kasih sayang, dan stimulasi, sangat penting. Kekurangan gizi dapat menyebabkan anak mengalami

masalah seperti kurus (wasting) dan pendek (stunting), yang berdampak negatif pada perkembangan mereka. Hal ini dapat mempengaruhi kemampuan kognitif, prestasi sekolah, durasi pendidikan, serta produktivitas dan kualitas hidup saat dewasa. Dampaknya dapat memperburuk kemiskinan dalam siklus kehidupan, bahkan berpotensi memengaruhi generasi berikutnya. Pada fase selanjutnya, anak dengan stunting berisiko mengalami kelebihan gizi akibat metabolisme lemak yang lebih lambat. Kondisi ini dapat menyebabkan obesitas dan berisiko mengalami sindrom metabolik, yang pada akhirnya meningkatkan kemungkinan terjadinya diabetes melitus dan penyakit kardiovaskular di usia dewasa (Gunardi 2021).

2. Gizi pada Ibu Hamil

Ibu hamil adalah seorang wanita yang mengandung dimulai dari konsepsi (bertemu sel telur dan sel sperma) sampai lahirnya janin/ jabang bayi. Lamanya hamil normal adalah 280 hari (40 minggu atau 9 bulan 7 hari) dihitung dari hari pertama haid terakhir (HPHT) (Savitrie 2022). Seorang ibu hamil perlu memiliki status gizi yang optimal dan mengonsumsi makanan yang beragam, baik dalam hal proporsi maupun jumlah. Asupan makanan yang cukup dan seimbang sangat penting karena ibu hamil harus memenuhi kebutuhan gizi untuk dirinya sendiri serta untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan janin yang dikandungnya.

Dikutip dari (Dwi Fara et al. 2022), beberapa asupan gizi yang harus diperhatikan selama kehamilan adalah sebagai berikut :

a. Folat dan Asam Folat

American College of Obstetrics and Gynecology (ACOG) merekomendasikan ibu hamil untuk mengonsumsi 600-800 mikrogram folat setiap hari. Sumber folat yang baik dapat ditemukan pada makanan seperti

hati, kacang-kacangan, telur, sayuran berdaun hijau tua, dan kacang polong.

b. Kalsium

Ibu hamil membutuhkan 1000 miligram kalsium per hari, yang sebaiknya dibagi dalam dua dosis, masing-masing 500 miligram. Sumber kalsium yang baik meliputi susu, yoghurt, keju, ikan dan seafood rendah merkuri (seperti salmon, udang, dan ikan lele), tahu yang mengandung kalsium, serta sayuran berdaun hijau tua.

c. Vitamin D

Asupan vitamin D yang dibutuhkan ibu hamil adalah 600 unit internasional (IU) per hari. Vitamin D membantu penyerapan kalsium untuk mendukung pertumbuhan tulang janin.

d. Protein

Kebutuhan protein ibu hamil meningkat setiap trimester. Secara umum, ibu hamil perlu mengonsumsi sekitar 70 hingga 100 gram protein per hari, tergantung pada berat badan dan trimester kehamilan.

e. Zat Besi

Ibu hamil memerlukan 27 miligram zat besi per hari untuk mencegah anemia dan mendukung suplai oksigen ke janin. Sumber zat besi dapat diperoleh dari daging merah tanpa lemak, unggas, ikan, serta makanan seperti sereal yang diperkaya zat besi, kacang-kacangan, dan sayuran hijau.

3. Gizi pada Ibu Menyusui

Kebutuhan gizi pada ibu menyusui meningkat karena tubuh perlu pulih setelah melahirkan, mendukung metabolisme, menjalankan fungsi organ tubuh, serta untuk produksi ASI. Namun, sering kali ibu menyusui menghadapi berbagai hambatan dalam mengonsumsi makanan sehat, seperti bayi yang rewel, kurangnya dukungan dalam merawat bayi, rutinitas menyusui yang intensif setiap 2-3 jam baik siang maupun malam, serta memiliki lebih dari satu anak balita. Kesulitan-kesulitan

ini dapat menyebabkan ibu tidak dapat memenuhi kebutuhan gizi yang optimal, yang pada akhirnya berisiko menyebabkan malnutrisi. Dampaknya, kualitas dan kuantitas ASI bisa menurun, yang tentu berdampak pada kesehatan bayi (Monica 2024).

Kebutuhan energi tambahan bagi ibu menyusui adalah sebesar 330 kkal/hari pada 6 bulan pertama dan 400 kkal/hari pada 6 bulan kedua. Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019, ibu menyusui membutuhkan tambahan protein sebesar 20 gram/hari pada 6 bulan pertama dan 15 gram/hari pada 6 bulan kedua, serta tambahan lemak sebesar 2 gram/hari dibandingkan perempuan yang tidak hamil.

Untuk zat gizi mikro, ibu menyusui memerlukan tambahan beberapa vitamin dan mineral. Kebutuhan vitamin A meningkat sebesar 350 RE, menjadi 950 RE/hari (lebih tinggi 50 RE dibandingkan saat hamil), dan vitamin B, C, E juga penting untuk mendukung produksi ASI. Kebutuhan folat ibu menyusui adalah 500 mcg/hari, yang lebih rendah 100 mcg dibandingkan saat hamil. Selain itu, mineral seperti kalsium (Ca), iodium, seng, selenium, mangan, kromium, kalium, dan tembaga juga meningkat selama masa menyusui. (Kemenkes, 2021).

4. Gizi pada Bayi 0-6 bulan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014 Tentang Pedoman Gizi Seimbang, gizi untuk bayi usia 0-6 bulan cukup hanya dari ASI. ASI merupakan makanan yang terbaik untuk bayi karena dapat memenuhi semua zat gizi yang dibutuhkan bayi sampai usia 6 bulan, sesuai dengan perkembangan sistem pencernaannya, murah dan bersih. Oleh karena itu setiap bayi harus memperoleh ASI Eksklusif yang berarti sampai usia 6 bulan hanya diberi ASI saja. ASI merupakan suatu emulsi lemak dalam larutan protein, laktose dan garam organik yang disekresi oleh kedua belah kelenjar payudara ibu, sebagai makanan utama bagi bayi.

Menurut Wijaya (2019), ASI mengandung berbagai komponen nutrisi yang sangat bermanfaat dan disesuaikan dengan kebutuhan bayi. Berikut adalah beberapa komponen penting dalam ASI:

- a. Air
ASI mengandung lebih dari 80% air, yang mencukupi kebutuhan cairan bayi tanpa perlu tambahan air, bahkan dalam cuaca panas.
- b. Protein
Kandungan protein dalam ASI lebih tinggi daripada susu sapi, dengan jenis protein whey dan kasein yang lebih mudah diserap oleh bayi. ASI juga lebih kaya akan nukleotida yang mendukung pertumbuhan usus, penyerapan besi, dan daya tahan tubuh.
- c. Lemak
Sekitar setengah kalori dalam ASI berasal dari lemak, yang penting untuk pertumbuhan otak dan energi bayi. ASI kaya akan asam lemak esensial seperti DHA dan ARA yang mendukung perkembangan jaringan saraf dan retina mata.
- d. Karbohidrat
Laktosa adalah karbohidrat utama dalam ASI yang penting untuk perkembangan otak dan penyerapan kalsium serta zat besi. Penyerapan laktosa dalam ASI lebih baik dibandingkan susu sapi atau susu formula.
- e. Karnitin
Karnitin membantu pembentukan energi dan metabolisme tubuh bayi, dengan kadar yang lebih tinggi pada kolostrum dan tiga minggu pertama menyusui.
- f. Vitamin K
Vitamin K penting untuk pembekuan darah, namun ASI mengandung lebih sedikit vitamin K dibandingkan susu formula, sehingga bayi baru lahir biasanya diberikan suntikan vitamin K.
- g. Vitamin D
ASI mengandung sedikit vitamin D, namun paparan sinar matahari pagi dapat membantu mencukupi

kebutuhan vitamin D bayi, mencegah penyakit tulang.

- h. Vitamin E
ASI mengandung vitamin E yang tinggi, terutama pada kolostrum, yang memiliki peran penting sebagai antioksidan.
- i. Vitamin A
Selain mendukung kesehatan mata, vitamin A dalam ASI juga penting untuk pertumbuhan dan kekebalan tubuh bayi. ASI juga mengandung beta-karoten, prekursor vitamin A.
- j. Vitamin Larut dalam Air
Vitamin B kompleks dan vitamin C terdapat dalam ASI, meskipun kadarnya dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi ibu. Vitamin B6 dan B12 penting untuk perkembangan sistem saraf bayi.
- k. Mineral
Kadar mineral dalam ASI, seperti kalsium, lebih mudah diserap dan kualitasnya lebih baik daripada dalam susu sapi. Kalsium mendukung pertumbuhan otot, rangka, dan fungsi saraf.

ASI memang memiliki komposisi yang sangat ideal dan mendukung perkembangan optimal bayi.

ASI memiliki banyak manfaat penting untuk bayi, antara lain:

- a. Kolostrum Kaya Antibodi
ASI mengandung kolostrum yang membantu meningkatkan daya tahan tubuh bayi, melawan infeksi, dan mengurangi risiko penyakit seperti infeksi telinga, penyakit pernapasan, dan diare.
- b. Meningkatkan Kecerdasan
ASI eksklusif selama 6 bulan pertama mendukung perkembangan otak dengan kandungan DHA yang penting untuk kecerdasan bayi.
- c. Mencapai Berat Badan Ideal
ASI membantu bayi mencapai berat badan yang sehat dan mengurangi risiko obesitas atau kekurangan gizi.

d. Menurunkan Risiko Penyakit di Masa Depan

Mengurangi risiko diabetes, obesitas, dan beberapa jenis kanker, serta melindungi bayi dari gangguan metabolik dan penyakit kronis di masa depan.

5. Gizi pada Bayi 6-24 bulan

Pada bayi dan anak usia 6-24 bulan, kebutuhan gizi semakin meningkat dan tidak dapat lagi dipenuhi hanya dengan ASI. Pada usia ini, bayi mengalami periode pertumbuhan dan perkembangan yang pesat, mulai terpapar infeksi, dan semakin aktif secara fisik. Oleh karena itu, asupan zat gizi harus diperhatikan dengan lebih cermat, disesuaikan dengan tingkat aktivitas dan kemungkinan adanya infeksi. Untuk mencapai gizi seimbang, pemberian makanan pendamping ASI (MP-ASI) menjadi sangat penting, sementara ASI tetap diberikan hingga bayi berusia 2 tahun.

Pada usia 6 bulan, bayi mulai diperkenalkan dengan makanan lain, yang awalnya berupa makanan lumat dan lembik. Kemudian, pada usia sekitar 1 tahun, bayi dapat beralih ke makanan keluarga. Ibu perlu memahami bahwa pola pemberian makanan yang seimbang sejak dini akan mempengaruhi kebiasaan makan anak di masa depan. Oleh karena itu, mengenalkan berbagai jenis makanan pada periode ini sangat penting.

Secara bertahap, variasi makanan untuk bayi usia 6-24 bulan harus ditingkatkan. Bayi mulai diberikan sayuran, buah-buahan, lauk pauk yang mengandung sumber protein hewani dan nabati, serta makanan pokok sebagai sumber energi. Jumlah dan proporsi makanan ini harus ditambahkan secara bertahap, dengan memastikan bahwa porsi makanan tidak berlebihan dan tetap seimbang (Kemenkes, 2014).

Pengenalan makanan yang beragam pada usia ini akan membentuk pola makan yang sehat, yang mendukung

pertumbuhan dan perkembangan bayi serta membantu membangun kebiasaan makan yang baik di masa depan.

CONTOH SOAL

1. Masa selama 270 hari dalam kandungan sampai dengan anak berusia 2 tahun merupakan periode yang sangat penting untuk perkembangan dan pertumbuhan anak dimasa depan. Periode tersebut dikenal dengan ...
 - a. 9 bulan mengandung
 - b. **1000 HPK**
 - c. Masa kanak-kanak
 - d. Stunting
 - e. Taman kanak-kanak
2. 1000 Hari Pertama Kehidupan merupakan masa awal kehidupan yang sangat penting untuk kehidupan anak dimasa depan sehingga disebut...
 - a. Masa kehamian
 - b. Masa remaja
 - c. Mens period
 - d. Silver period
 - e. **Golden Period**
3. Gizi anak usia 0-6 bulan hanya berasal dari ASI. Manfaat dari ASI adalah ...
 - a. **Membentuk antibody alami**
 - b. Membuat alergi
 - c. Meningkatkan risiko diabetes di masa depan
 - d. Konstipasi
 - e. Asi membuat bay berpontensi wasting
4. Salah satu kandngan ASI adalah protein. Manfaat protein untuk bayi yang menyusui adalah...
 - a. Pengembangan jaringan saraf
 - b. Untuk mrtabolisme tubuh
 - c. **Meningkatkan pertumbuhan dan kematangan usus**
 - d. Menjaga kesehatan mata
 - e. Menjaga kelenturan tulang

5. Anak usia 6-24 bulan harus dikenalkan dengan berbagai bentuk makanan. Urutan pengenalan bentuk makanan yang benar adalah...
- a. Dari keras, lembek kemudian berair
 - b. Dari makanan keluarga kemudian ke makanan lumat
 - c. Dari lumat, lembek dan usia 1 tahun dikenalkan makanan keluarga**
 - d. Dari tekstur lumat dan beberapa hari boleh makanan keluarga
 - e. Dari tekstur yang disenangi anak

DAFTAR PUSTAKA

- Anjani, Dwi, Arum. 2024. "Pentingnya Kebutuhan Nutrisi Pada 1000 Hari Pertama Kehidupan." *British Medical Journal* 6 (5474): 1333–36.
- Dwi Fara, Yetty, Yunita Anggriani, Kholia Trisyani, and Orika Crisna. 2022. "Gizi Seimbang Pada Ibu Hamil." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Ungu(ABDI KE UNGU)* 4 (3): 170–74. <https://doi.org/10.30604/abdi.v4i3.757>.
- Dwijayanti, Ira, Catur Wulandari, and Farah Uma Mauhibah. 2022. "Edukasi Gizi 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) Untuk Meningkatkan Pengetahuan Ibu Di Komunitas Kesehatan Keluarga." *Poltekita: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 3 (3): 509–15. <https://doi.org/10.33860/pjpm.v3i3.1006>.
- Gunardi, Hartono. 2021. "Optimalisasi 1000 Hari Pertama Kehidupan: Nutrisi, Kasih Sayang, Stimulasi, Dan Imunisasi Merupakan Langkah Awal Mewujudkan Generasi Penerus Yang Unggul." *EJournal Kedokteran Indonesia* 9 (1): 1. <https://doi.org/10.23886/ejki.9.2.1>.
- Kemenkes. 2014. "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014 Tentang Pedoman Gizi Seimbang," 1–203. <http://repository.stikes-bhm.ac.id/606/1/1.pdf>.
- — —. 2021. "Pedoman Gizi Seimbang Ibu Hamil Dan Ibu Menyusui." *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 1–130.
- Monica, Mitha. 2024. *Kebutuhan Gizi Ibu Menyusui, Kunci Anak Sehat*. RSUP Fatmawati Jakarta. Kuningan, Jakarta Selatan
- Savitrie Elsa. 2022. *Gizi Seimbang Ibu Hamil*. Kemenkes Ditjen Yankes. Kota Jakarta Selatan. Ibukota Jakarta
- Wijaya, Felicia Anita. 2019. "Nutrisi Ideal Untuk Bayi 0-6 Bulan." *CDK - Journal* 46 (4): 296–300.
- Yulastini, Fitria, Diah Ulfa Hidayati, and Evalina Fajriani. 2022. "Sebagai Upaya Pencegahan Stunting Di Desa Perina" 6 (September): 1135–39.

BIODATA PENULIS



Dr. I Wayan Juniarsana, SST., M.Fis, lahir 07 Juni 1967. Riwayat pendidikan Akademi Gizi Denpasar (1991), melanjutkan pendidikan D-IV Gizi Universitas Brawijaya (2000), melanjutkan pendidikan Magister Fisiologi Olahraga di Universitas Udayana (2010), dan terakhir memperoleh gelar Doktor Fisiologi Olahraga Universitas Udayana (2019). Penulis aktif sebagai Akademisi dan Praktisi di Bidang Gizi Olahraga dan Kebugaran. Riwayat pekerjaan penulis Ahli Gizi RSUD Buleleng (1992-1997), Dosen Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Denpasar (1997-Sekarang), Kaprodi D III Gizi Jurusan Gizi Poltekkes Denpasar (2023-sekarang), Konsultan Gizi & Praktisi Akupunktur Di Klinik Sai Bugar Denpasar (2009-Sekarang), Accupuncture Healing And Nutrition Conseling At Mandapa Hotel Ubud, Ahli Gizi Dan Akupunkturist Pada Atlet Klub Sepak Bola Putra Tresna Denpasar, Ahli Gizi Dan Akupunkturist Pada Atlet Pasi (Persatuan Atletik Seluruh Indonesia) Denpasar. Penulis juga aktif sebagai pengurus DPD Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI) Bali, Anggota DPP Indonesia Sport Nutritionist Association (ISNA), Ketua PD Indonesia Sport Nutritionist Association (ISNA) Bali, Ketua IKAPODE, Pengurus IKAGIBA dan PAKSI (Persatuan Akupunkturist Seluruh Indonesia).

A. Pendahuluan

Zat gizi makro terdiri atas karbohidrat, lemak/lipid, dan protein. Karbohidrat sebagai zat gizi merupakan kelompok zat-zat organik yang mempunyai struktur molekul yang berbeda-beda walaupun terdapat persamaan-persamaan dari sudut kimia dan fungsinya. Lemak (lipid) adalah suatu zat yang kaya akan energi, berfungsi sebagai sumber energy yang utama untuk proses metabolisme tubuh. Sedangkan protein merupakan bagian dari semua sel hidup dan merupakan bagian terbesar tubuh sesudah air (W. Pipit Festi, 2018)

Ketiganya menyediakan energi agar dapat beraktivitas dan menjalankan fungsinya. Makronutrien diukur dalam satuan gram, misalnya sekian gram karbohidrat, lemak, atau protein. Karbohidrat dan protein sebanyak 1 gram masing-masing menyediakan energi sebesar 4 kkal (kalori), sedangkan 1 gram lemak menyumbangkan 9 kkal. Zat Gizi Makro atau Makronutrisi adalah merupakan zat gizi atau nutrisi yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah yang besar dengan satuan gram. yang termasuk zat gizi makro atau makronutrisi yaitu macromolecule, karbohidrat (Jufrianis, 2022).

B. Karbohidrat, Lemak, Protein

1. Karbohidrat

Karbohidrat, merupakan salah satu dari tiga makronutrien dari makanan manusia, adalah sumber energi utama tubuh kita. Karbohidrat ditemukan dalam

berbagai bentuk, seperti gula dan serat makanan, dan dalam berbagai makanan, termasuk biji-bijian, sayuran dan buah-buahan. Konsumsi terlalu banyak atau terlalu sedikit karbohidrat dapat memiliki efek negatif pada tubuh kita sehingga diperlukan konsumsi dalam jumlah yang tepat. Kebutuhan karbohidrat yang disarankan yaitu 50-65% dari total energi atau setara dengan 3-8 porsi sehari (Utami, 2023)

Karbohidrat memegang peranan penting dalam alam karena merupakan sumber energi utama bagi manusia dan hewan. Semua karbohidrat berasal dari tumbuhan melalui proses fotosintesis, zat hijau daun klorofil tanaman dengan bantuan sinar matahari mampu membentuk karbohidrat dari karbondioksida (CO_2) berasal dari udara dan air (H_2O) dari tanah karbohidrat yang dihasilkan adalah karbohidrat sederhana glukosa dan oksigen (O_2) yang lepas di udara. Energi yang terbentuk disimpan dalam daun, batang, akar, biji, maupun buah yang akan dilepaskan melalui proses oksidasi makanan dalam tubuh. Selain itu sebagai zat tenaga pokok yang harus selalu tersedia. Sebab berperan sebagai penyuplai tenaga untuk bergerak dan bekerja. Bahan makanan yang mengandung karbohidrat meliputi: padi, gandum, jagung, sagu, kentang, singkong, ubi, talas, kacang hijau, pisang, papaya, dan sawo (Jufrianis, 2022)

a. Struktur Karbohidrat

Semua karbohidrat mengandung atom karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Fitur struktur karbohidrat yang berbeda adalah bahwa ada dua atom hidrogen dalam setiap atom oksigen. Umpamanya, formula kimia dari gula sederhana glukosa, fruktosa dan galaktosa adalah $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Meskipun gula-gula ini mempunyai formula yang sama, gula-gula tersebut berbeda karena susunan atomnya berbeda dalam setiap molekul. Masing-masing gula mempunyai jumlah atom karbon,

hidrogen dan oksigen yang sama, tetapi susunannya dalam tiap molekul berbeda (Yunianto et al., 2021)

b. Jenis-Jenis Karbohidrat

1) Monosakarida

Senyawa dasar dari seri ini memiliki rantai karbon tunggal dengan gugus aldehid atau keton bebas dan sejumlah gugus hidroksil. Glukosa suatu aldohexosa dan fruktosa suatu ketohexosa adalah monosakarida yang paling umum. Fruktosa juga disebut sebagai "levulosa" karena bersifat levorotatory. Tidak dapat dihidrolisis menjadi karbohidrat yang lebih sederhana. Mereka diklasifikasikan menjadi triosa, tetrosa, pentosa, heksosa, heptosa berdasarkan jumlah atom karbon yang ada di dalamnya. Mereka dibagi lagi menjadi aldosa dan ketosa berdasarkan gugus fungsi yang ada di dalamnya.

Glukosa disebut juga "dekstrosa atau gula anggur" yang banyak terdapat dalam buah-buahan, jagung manis, sirup jagung, dan madu. Glukosa merupakan produk utama dari hidrolisis karbohidrat kompleks dalam sistem pencernaan, dan merupakan bentuk gula yang biasanya ada dalam peredaran darah. Dalam sel, glukosa dioksidasi untuk menghasilkan energi. Glukosa dalam makanan merupakan bentuk gula yang paling mudah dimanfaatkan tubuh karena tidak memerlukan perombakan. Fruktosa. Disebut juga dengan levulosa atau gula buah. Fruktosa banyak ditemukan pada makanan yang juga merupakan sumber glukosa dan sukrosa, yaitu madu dan buah-buahan.

Fruktosa merupakan gula yang paling manis dibandingkan dengan jenis gula sederhana lainnya. Dalam kadar yang sama anda dapat

membandingkan sendiri antara anggur manis dan larutan gula manakah yang lebih manis. Galaktosa. Merupakan gula yang tidak ditemukan dalam bentuk bebas di alam, tetapi harus dihidrolisis terlebih dahulu dari disakarida laktosa (gula dalam susu) (Wahyuni, n.d.)

2) Oligosakarida

Merupakan polimer monosakarida, terdiri dari 2 sampai 10 monosakarida dan pada umumnya bersifat larut air. Oligosakarida dengan dua molekul monosakarida disebut disakarida, dengan tiga molekul disebut trisakarida, sedangkan dengan empat molekul disebut tetrasakarida. Ikatan antara dua molekul monosakarida dinamakan ikatan glikosidik. Ikatan ini terbentuk antara gugus hidroksil dari atom C no 1 (disebut juga karbon anomerik) pada monosakarida pertama dengan gugus hidroksil pada atom C (umumnya pada atom C no. 4) pada monosakarida berikutnya, dengan melepas 1 mol air.

Oligosakarida terdiri atas polimer dua hingga sepuluh monosakarida (oligo berarti sedikit). Sebetulnya disakarida termasuk dalam oligosakarida, tetapi karena perannya dalam ilmu gizi sangat penting maka dibahas secara terpisah. 1) Rafinosa, stakiosa, dan verbaskosa adalah oligosakarida yang terdiri atas unit-unit glukosa, fruktosa, dan galaktosa 2) Fruktan adalah sekelompok oligo dan polisakarida yang terdiri atas beberapa unit fruktosa yang terkait dengan satu molekul glukosa (W. Pipit Festi, 2018)

3) Polisakarida

Polisakarida merupakan gabungan beberapa molekul monosakarida. Disebut

oligosakarida jika tersusun atas 3-6 molekul monosakarida dan disebut polisakarida jika tersusun atas lebih dari 6 molekul monosakarida. Polisakarida dikelompokkan menjadi tiga golongan: 1) Pati: merupakan sumber kalori yang sangat penting karena sebagian besar karbohidrat dalam makanan terdapat dalam bentuk pati. 2) Glikogen: disebut juga pati binatang, adalah jenis karbohidrat semacam gula yang disimpan di hati dan otot dalam bentuk cadangan karbohidrat. 3) Serat

c. Fungsi Karbohidrat

1) Sumber energi

Karbohidrat memiliki fungsi utama sebagai sumber energi. Selain dari karbohidrat, energi juga bisa dihasilkan dari lemak dan protein. Meskipun demikian, energi yang dihasilkan dari karbohidrat, terutama dalam bentuk glukosa, merupakan sumber energi yang bisa cepat digunakan tubuh, sedangkan energi yang didapatkan dari lemak dan protein harus mengalami konversi terlebih dahulu menjadi glukosa. Satu gram karbohidrat menyediakan 4 kilokalori.

2) Pemberi rasa manis

Karbohidrat, khususnya mono dan disakarida, memberikan rasa manis pada makanan. Tingkat kemanisan karbohidrat bervariasi. Untuk membandingkan tingkat kemanisan beragam jenis gula, biasanya digunakan sukrosa yang merupakan gula yang biasa kita konsumsi sehari-hari, sebagai standarnya. Dibandingkan dengan sukrosa, glukosa memiliki tingkat kemanisan lebih rendah 69%-nya; sementara fruktosa memiliki tingkat

kemanisan 1,14 kalinya dan merupakan jenis gula alami dengan tingkat kemanisan tertinggi.

3) Menghemat fungsi protein

Energi merupakan kebutuhan utama bagi tubuh sehingga harus selalu tersedia. Di samping digantikan oleh lemak, dalam kondisi kekurangan karbohidrat, energi akan didapatkan dari protein. Sementara itu, protein memiliki fungsi khusus yang tidak bisa digantikan oleh zat gizi lain yaitu sebagai zat pembangun untuk memperbaiki dan menggantikan sel-sel tubuh yang rusak. Dengan demikian, jika persediaan protein yang ada digunakan untuk menghasilkan energi maka fungsi utama protein sebagai pembangun akan menjadi terhambat. Sebaliknya, jika karbohidrat makanan tercukupi, maka protein akan digunakan sebagai zat pembangun.

4) Sumber energi utama otak dan susunan syaraf pusat

Otak akan memerlukan energi setiap saat dalam menjalankan fungsinya untuk berpikir. Untuk itu, otak akan memerlukan sumber energi yang bisa cepat diserap dan dimanfaatkan otak yaitu glukosa. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, dalam kondisi kekurangan glukosa, energi akan didapatkan dari lemak dan protein yang memerlukan waktu dalam proses konversinya. Rentang waktu yang diperlukan tersebut akan menjadikan kerja otak menjadi terhambat. Untuk itu, ketersediaan glukosa mutlak diperlukan untuk menjalankan fungsi kerja otak dan syaraf pusat (Utami, 2023)

d. Sumber Makanan Karbohidrat

Karbohidrat pada umumnya berasal dari makanan pokok, seperti: nasi, gandum, jagung, sagu, ubi-ubian. Di samping itu beberapa sumber makanan

yang umum bagi karbohidrat adalah kacang bakar, bolu, sereal, buah kering, buah segar, madu, kentang, spageti, dan sirup.

Sumber karbohidrat adalah padi - padian atau sereal, umbi-umbian, kacang- kacangan kering dan gula. Hasil oleh bahan-bahan ini adalah bihun, mie, roti, tepung-tepungan, selai, sirup dan sebagainya. sebagian besar sayur dan buah tidak banyak mengandung karbohidrat, sayur dan umbi - umbian seperti wortel dan bit serta sayur kacang-kacangan relative lebih banyak mengandung karbohidrat daripada sayur daun - daunan. Bahan makanan hewani seperti daging, ayam, ikan dan telur dan susu sedikit sekali mengandung karbohidrat, Sumber karbohidrat yang banyak dimakan sebagai makanan pokok di indonesia adalah beras, jagung, umbi, singkong, talas, dan sagu (Aisyah et al., 2023)

2. Lemak

Terdiri dari asam amino, protein memicu reaksi vital di seluruh tubuh. Memiliki terlalu sedikit protein dalam tubuh dapat menyebabkan hilangnya otot dan kerusakan jaringan. Namun, memiliki terlalu banyak protein dapat menyebabkan penyimpanannya sebagai lemak dan masalah pada ginjal. Kebutuhan protein idealnya dipenuhi sebanyak 10-20% dari total energi. Jenis protein hewani memiliki kualitas lebih baik dalam penyerapannya dibandingkan protein nabati. Peotein hewani juga mengandung zat gizi yang lebih lengkap. Namun dalam kebutuhannya asupan protein nabati juga diperlukan dalam tubuh kita untuk melengkapi asam amino pada kelompok hewani. Protein nabati seperti kacang-kacangan memiliki manfaat yang baik bagi tubuh diantaranya mengandung fitoestrogen yang bermanfaat dalam regenerasi sel dan memperlambat penuaan. Anda dapat mengkombinasikan segelas es jeruk saat mengonsumsi protein nabati karena kaya akan vitamin C

yang membantu penyerapan zat besi. Selain itu hindari konsumsi teh dan kopi saat mengonsumsi protein karena mengandung senyawa tanin yang dapat menghambat penyerapan zat besi, selain itu serat juga mengandung fitat yang menghambat penyerapan mineral seperti zat besi ((Inayah, 2023)

a. Struktur Lemak

Ketika lemak dimetabolisme, mereka pertamanya harus diubah dari molekul trigliserin. Struktur dasar dari trigliserin terdiri dari satu molekul senyawa yang disebut gliserol dan tiga molekul free fatty acid (FFA)/asam lemak bebas. FFA merupakan bahan bakar yang dapat digunakan dalam bentuk molekul trigliserin, meskipun terdapat banyak FFA, ada tiga asam lemak yang umum yaitu asam stearik, asam oleik, dan asam palmitik. Perlu dicatat bahwa karbohidrat, FFA mengandung atom karbon, hidrogen dan oksigen. Jumlah dan susunan dari atom tersebut membedakan FFA dari senyawa lain yang mengandung atom yang sama (contohnya karbohidrat).

Sebuah asam lemak bebas yang atom karbonnya diisi oleh atom karbon disebut sebagai saturated fatty acid. Konsumsi lemak saturasi/jenuh yang berlebihan tidak disarankan karena hal tersebut dianggap akan menyebabkan tingkat kolesterol darah yang tinggi, atherosclerosis, penyakit kardiovaskular dan obesitas. Lemak tak jenuh adalah asam lemak yang atom karbonnya tidak disaturasi dengan atom hidrogen. Sebagai gantinya, beberapa dari atom karbonnya secara kimia berkaitan satu sama lain dengan ikatan ganda, sehingga mengurangi jumlah ikatan untuk atom hydrogen (Ernawati et al., 2022)

Adapun fungsi umum lemak di dalam tubuh adalah:

- 1) Lemak sebagai bahan bakar
- 2) Lemak merupakan bentuk energi terkonsentrasi yang memberikan kalori sebesar 9 kal/gram – dua kali jumlah kalori yang dihasilkan oleh karbohidrat dan protein. Akan tetapi, lemak bukanlah sumber bahan bakar pilihan bagi tubuh karena lebih sulit dimetabolisasi.
- 3) Memberdayakan vitamin, Lemak dalam makanan mempermudah penyerapan vitamin larut lemak A, D, E dan K
- 4) Memasok asam lemak esensial. Lemak dalam makanan memberikan asam lemak esensial: asam linoleat dan asam alfa-linolenat. Kedua asam lemak ini dianggap esensial karena tidak dapat dibuat oleh tubuh. Asam lemak esensial penting untuk merawat kulit yang sehat, mendukung pertumbuhan yang normal pada anak-anak, dan mempertahankan kebugaran fungsi imun. Lapisan bantalan manusia, Jaringan lemak menjadi bantalan dan melindungi organ vital dengan memberikan lapisan lemak penyokong untuk meredam benturan mekanik. Contoh organ yang disokong oleh lemak adalah mata dan ginjal.
- 5) Penyekat tubuh, Lapisan lemak menyekat kulit, membantu melindungi tubuh dari panas atau dingin yang berlebihan. Selubung jaringan lemak yang mengelilingi serabut saraf menjadi insulator untuk membantu penghantaran impuls saraf.
- 6) Melumasi jaringan tubuh
- 7) Tubuh manusia membuat minyak di dalam kelenjar sebacea. Sekresi dari kelenjar sebacea melumasi kulit untuk memperlambat hilangnya cairan tubuh ke lingkungan luar (Muhayati & Ratnawati, 2019)

b. Sumber Makanan Lemak

Lemak saturasi biasanya berbentuk solid pada suhu ruang. Pada umumnya hampir semua lemak binatang, contohnya lemak pada daging seperti sapi, babi, dan kambing merupakan lemak saturasi. Telur dan produk dari susu juga mengandung tingkat lemak saturasi yang tinggi. Lemak saturasi berbentuk cairan pada suhu ruang. Lemak ini ditemukan pada minyak sayur seperti minyak kacang, minyak jagung, minyak biji kapas, dan minyak kedelai. Sumber lemak yang lain adalah bacon, mentega, margarin dan minyak salad (Juwartini, 2020)

3. Protein

Protein merupakan komponen utama protoplasma di dalam sel, selain ia dapat menjadi sumber energy juga berperan penting dalam proses pertumbuhan. Protein berperan dalam pemeliharaan jaringan, perubahan komposisi tubuh, serta proses regenerasi jaringan. Komponen protein di dalam tubuh meningkat dari 14,6% pada masa pertumbuhan menjadi 18- 19% ketika berusia 4 tahun. Estimasi kebutuhan protein pada masa pertumbuhan sekitar 1-4g/kg BB (Utami, 2023)

Berdasarkan sumbernya protein diklasifikasikan menjadi dua, yaitu:

- 1) Protein hewani: Yaitu protein dalam bahan makanan yang berasal dari binatang seperti protein dari daging, protein dari susu
- 2) Protein nabati: Yaitu protein yang berasal dari bahan makanan tumbuhan, seperti protein dari jagung, protein dari terigu.

a. Struktur Protein

Protein merupakan molekul yang lebih kompleks dan besar dibandingkan karbohidrat dan lemak. Selain karbon, hidrogen dan oksigen, protein mengandung nitrogen, banyak juga yang mengandung sulfur, fosfor, dan besi. Protein adalah bagian pembentuk ari

jaringan dan karenanya merupakan bagian vital dari nukleus dan protoplasma dari semua sel. Perlu diketahui bahwa, semua enzim yang ditemukan di dalam tubuh adalah protein. Inti struktur dasar protein adalah asam amino. Dalam protein, asam amino secara kimiawi diikat menjadi rantai yang panjang yang disebut peptide linkages. Terdapat 22 jenis yang berbeda dari asam amino dalam tubuh. Komponen nitrogen asam amino (NH_2) disebut sebagai amino radikal atau kelompok.

Kelompok kimiawi ini ditambah dengan kelompok karboksil (COOH) membedakan asam amino dari senyawa yang lain yang berisi atom yang sama. Dari 22 asam amino yang diketahui, dikatakan sebagai asam amino esensial/penting. Sembilan asam amino tersebut dianggap penting karena mereka tidak dapat disintesa oleh tubuh. Karenanya, satu-satunya sumber mereka adalah makanan. Kesembilan asam amino penting tersebut adalah histadin, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, tryptophan dan valine.

Asam amino yang lain dikatakan tidak penting karena mereka bisa disintesa oleh tubuh dan bisa juga tersedia dari makanan yang diasup. Beberapa dari asam amino tidak penting termasuk alanine, arginine, aspartic acid, cystine, glutamic acid, glutamine, glycine, hydroxyproline, proline, serine dan tyrosine (Jufrianis, 2022)

b. Fungsi Protein

- 1) Membangun jaringan tubuh yang baru
- 2) Protein dibutuhkan untuk anabolisme karena unsur gizi ini merupakan konstituen semua sel dan jaringan tubuh.
- 3) Memperbaiki jaringan tubuh

- 4) Katabolisme yang terus berlangsung pada semua protein tubuh memerlukan resintesis protein yang baru dari asam-asam amino.
 - 5) Menghasilkan senyawa esensial
 - 6) Asam amino dan protein merupakan konstituen hormone, enzim dan secret tubuh lainnya.
 - 7) Menghasilkan pertahanan tubuh.
 - 8) Menghasilkan mekanisme transportasi
 - 9) Menghasilkan energi
 - 10) Menghasilkan protein yang baru dan menggantikan protein yang hilang selama proses metabolisme yang normal dan proses pengausan yang normal.
- c. Sumber Makanan Protein

Sumber makanan yang tersedia di bumi ada yang mengandung asam amino esensial. Makanan yang banyak mengandung asam amino esensial adalah protein hewani dan susu. Protein nabati mengandung beberapa asam amino esensial. Karenanya, untuk memenuhi kebutuhan protein yang lebih, sumber protein bukan hanya berasal dari protein hewani tetapi juga sumber protein nabati, seperti berbagai jenis sayuran. Sumber protein umum adalah sereal, keju, telur, ikan, daging bebas lemak, hati, susu (lebih baik yang rendah lemak), kacang, unggas, kacang kedelai, dan sayuran (W. Pipit Festi, 2018)

SOAL LATIHAN

1. Kebutuhan karbohidrat yang disarankan dalam pola makan sehari-hari adalah
 - a. 25-35% dari total energi
 - b. **50-65% dari total energi**
 - c. 70-80% dari total energi
 - d. 10-20% dari total energi
2. Berikut ini adalah salah satu contoh polisakarida yang berfungsi sebagai sumber kalori penting dalam makanan
 - a. Glikogen
 - b. Fruktan
 - c. **Pati**
 - d. Galaktosa
3. Lemak yang ditemukan pada produk seperti telur dan daging sapi biasanya termasuk dalam kategori
 - a. Lemak tak jenuh
 - b. Lemak trans
 - c. **Lemak saturasi**
 - d. Lemak esensial
4. Protein berperan dalam proses anabolisme, yang berarti
 - a. Proses pemecahan protein menjadi asam amino
 - b. **Proses pembentukan protein dari asam amino**
 - c. Proses pengeluaran protein dalam tubuh
 - d. Proses pencernaan protein dalam sistem pencernaan
5. Protein dibutuhkan untuk memperbaiki jaringan tubuh, hal ini berkaitan dengan fungsi protein dalam
 - a. Katabolisme
 - b. Sintesis DNA
 - c. Pencernaan
 - d. **Anabolisme**

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, I. S., Dari, D. W., Hayudanti, D., Briliannita, A., Fikrinnisa, R., Rahmad, A. H. A., Puspasari, K., Sari, Y. D., Nurhidayati, N., & Nugraheni, F. (2023). *NUTRISI DALAM GIZI MASYARAKAT GIZI MASYARAKAT* (O. Biomed & I. Melisa, Eds.; 2023rd ed.). GET PRESS INDONESIA.
- Ernawati, N., Gloria Doloksaribu Taruli Rohana Sinaga, L., Tyas Triatmaja Mayer Derold Panjaitan, N., Prasetyorini Emi Inayah Sari Siregar, H., Muliana Wenas, D., & Penerbit Yayasan Kita Menulis, M. (2022). *Ilmu Gizi dan Diet*.
- Inayah, H. K. (2023). Gizi Dalam Daur Kehidupan. In A. Munandar (Ed.), *Ilmu Gizi dan Pangan* (2023rd ed.). CV. MEDIA SAINS INDONESIA.
- Jufrianis. (2022). *ILMU GIZI OLAHRAGA* (W. P. Adeningsih, Ed.; Pertama). TANGGUH DENARA JAYA.
- Juwartini, D. (2020). GIZI SEIMBANG UNTUK REMAJA, DEWASA DAN LANSIA. In A. Munandar (Ed.), *ILMU GIZI (KONSEP DAN PENERAPAN)* (2020th ed.). CV. Media Sains Indosenia.
- Muhayati, A., & Ratnawati, D. (2019). Hubungan Antara Status Gizi dan Pola Makan dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan Indonesia*, 9, 563–570.
- Utami, K. D. (2023). *Ilmu Gizi dan Pangan (Teori dan Penerapan)* (A. Munandar, Ed.; 2023rd ed.). CV. MEDIA SAINS INDONESIA.
- Wahyuni, S. (n.d.). *PANDUAN PRAKTIKUM BOKIMIA KARBOHIDRAT*.
- W. Pipit Festi. (2018). *Gizi dan Diet* (2018th ed.). UM Surabaya Publishing.
- Yunianto, A. E., Lusiana, S. A., Triatmaja, N. T., Utami, N., Yunieswati, W., Ningsih, W., Fitriani, R., Agaeheni, N., Febry, F., Puspa, A., Atmaka, D., & Lubis, A. (2021). *Ilmu Gizi Dasar* (A. Rikki & J. Simarmata, Eds.; 1st ed.). Yayasan Menulis Kita.

IODATA PENULIS



Nonce Nova Legi, lahir di desa Tumpa, Kab. Minahasa Selatan Sulawesi Utara, 11 Nopember 1975. Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang Peminatan Gizi Masyarakat dan S2 Pascasarjana Universitas Manado Program Studi Ilmu Pangan peminatan Gizi. Sebagai Pelatih Nasional RISKESDAS di Sulawesi Utara dan Di Jawa Timur (2018). PJT Propinsi SSGBI SULUT (2018). PJT SSGI Kab. Minsel Prov. SULUT (2021). PJT Prov. SSGI SULUT (2022). Penulis adalah dosen tetap di poltekkes Kemenkes Jurusan Gizi Manado dan saat ini dipercayakan menjadi Ketua Program Studi Diploma Tiga Gizi Manado sejak tahun 2023.

A. Pendahuluan

Pengolahan makanan merupakan aspek penting dalam kehidupan manusia, terutama untuk memenuhi kebutuhan gizi dan menjaga kesehatan. Dengan berlalunya waktu dan teknologi, pengolahan makanan telah mengalami banyak inovasi dalam metode, alat, dan bahan yang digunakan. Hal ini tidak hanya meningkatkan kualitas dan rasa makanan, tetapi juga memastikan keamanan makanan, memperpanjang umur simpan, dan mengoptimalkan kandungan gizi.

Di sisi lain, meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pola makan sehat memerlukan pengolahan makanan yang lebih ramah lingkungan, minimal menggunakan bahan kimia dengan tetap menjaga nilai gizinya. Selain itu, tantangan global seperti kekurangan pangan, perubahan iklim dan limbah pangan juga menjadi permasalahan besar yang harus diatasi melalui metode pengolahan pangan berkelanjutan (Hidayat S , 2020).

B. Konsep Pengolahan Makanan

1. Pengertian pengolahan makanan

Pengolahan makanan adalah proses mengubah bahan mentah menjadi makanan yang dapat dikonsumsi. Proses ini melibatkan berbagai teknik fisik, kimia, atau biologi untuk mengubah bahan makanan menjadi bentuk yang lebih aman, enak, tahan lama, dan lebih bergizi.

2. Tujuan pengolahan makanan
 - a. Keamanan pangan: Menghilangkan atau meminimalkan risiko kontaminasi mikroba atau kimia pada makanan.
 - b. Meningkatkan daya tahan: Memperpanjang masa simpan bahan makanan melalui metode seperti pengeringan, pembekuan, pengalengan, atau fermentasi.
 - c. Peningkatan rasa dan nilai gizi: Menambahkan cita rasa, tekstur, atau nutrisi pada makanan.
 - d. Mempermudah konsumsi: Membuat makanan lebih praktis dan mudah diolah untuk memenuhi kebutuhan konsumen modern.

C. Alat dan bahan Dalam Pengolahan Makanan

1. Alat Pengolahan Makanan

Alat yang digunakan dalam pengolahan makanan dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsi dan penggunaannya:

 - a. Alat Memasak
 - 1) Panci dan Wajan: Digunakan untuk merebus, menggoreng, atau menumis.
 - 2) Penggorengan Udara (Air Fryer): Alternatif untuk menggoreng tanpa minyak.
 - 3) Grill atau Pemanggang: Untuk memanggang daging, ikan, atau sayuran.
 - b. Alat Pematang
 - 1) Pisau: Berbagai jenis pisau seperti pisau chef, pisau roti, dan pisau fillet.
 - 2) Talenan: Biasanya terbuat dari kayu atau plastik untuk menghindari kontaminasi.
 - 3) Peeler (Pengupas): Untuk mengupas kulit buah atau sayuran.
 - c. Alat Pengaduk dan Pencampur
 - 1) Sendok Kayu atau Spatula: Untuk mencampur adonan atau makanan panas.
 - 2) Mixer dan Blender: Untuk mengaduk adonan atau menghancurkan bahan.

- d. Alat Penyajian
 - 1) Piring dan Mangkok: Beragam ukuran sesuai jenis makanan.
 - 2) Gelas Takar: Untuk mengukur bahan cair atau padat.
 - 3) *Garnish Tools*: Untuk dekorasi makanan.
- 2. Pemilihan Bahan Makanan

Memilih bahan makanan yang berkualitas sangat penting dalam pengolahan makanan. Berikut adalah panduannya:

 - a. Jenis Bahan Makanan
 - 1) Bahan Nabati: Sayur, buah, biji-bijian, kacang-kacangan.
 - 2) Bahan Hewani: Daging, ikan, telur, dan susu.
 - b. Kriteria Pemilihan Bahan
 - 1) Kesegaran: Pastikan bahan tidak busuk atau berubah warna.
 - 2) Keamanan: Pilih bahan yang bebas dari bahan kimia berbahaya seperti pestisida atau formalin.
 - 3) Kandungan Gizi: Pilih bahan yang memiliki kandungan gizi sesuai kebutuhan resep.

D. Teknik Dasar Pengolahan Makanan

Teknik pengolahan makanan dasar merupakan keterampilan penting untuk dikuasai dalam dunia kuliner. Teknologi ini tidak hanya memengaruhi penampilan dan rasa makanan, tetapi juga menentukan efektivitas dan efisiensi proses memasak. Dalam praktiknya, teknik pengolahan makanan dasar terbagi dalam beberapa kategori: Teknik pemotongan, teknik memasak kering, teknik memasak basah, dan teknik kombinasi (Soewitono S, 2019)

Dalam pengolahan makanan, tidak hanya teknik pemotongan saja, namun teknik memasak juga penting. Teknik memasak kering seperti menggoreng, memanggang, dan menumis memerlukan penggunaan panas tanpa media cair. Teknik ini biasanya menghasilkan makanan dengan tekstur renyah atau crunchy. Sebaliknya, teknik memasak basah seperti merebus, mengukus, dan merebus menggunakan cairan sebagai

media utamanya sehingga cocok untuk masakan seperti sup dan masakan kukus (Santoso D, 2018)

Beberapa Teknik memasak yang perlu diketahui antara lain :

a. Teknik Memasak Kering

Memasak tanpa menggunakan cairan sebagai medium.

1) Menggoreng (Frying)



Gambar 1. Contoh Teknik memasak *Deep Frying*



Gambar 2. Contoh Teknik Memasak *Shallow Frying*

2) Memanggang (*Grilling/Baking*): Memasak dengan panas kering di atas panggangan atau dalam oven. Contoh: Daging panggang, kue.

3) Menumis (*Sautéing*): Memasak dengan sedikit minyak dan suhu tinggi.

b. Teknik Memasak Basah

Memasak dengan cairan sebagai medium utama.

1) Merebus (*Boiling*): Memasak bahan dalam cairan mendidih.

2) Mengukus (*Steaming*): Memasak dengan uap panas.

3) Merebus Perlahan (*Simmering*): Memasak dengan api kecil hingga cairan tidak mendidih penuh.

- 4) *Poaching*: Memasak bahan dalam cairan dengan suhu di bawah titik didih.
- c. Teknik Kombinasi
Menggabungkan beberapa teknik memasak dalam satu proses.
 - d. *Braising* (Panggang Rebus)
Memasak bahan dengan cara ditumis terlebih dahulu, lalu direbus dengan sedikit cairan.



Gambar 3. Teknik memasak *Braising*

2. Stewing (Merebus Lambat)

Memasak bahan dalam cairan dengan waktu lama hingga bumbu meresap.



Gambar 3. Teknik memasak *Stewing*

- e. Teknik Lainnya
 1. *Blanching*: Memasak bahan sebentar dalam air mendidih, lalu segera direndam dalam air dingin.

2. *Sous Vide*: Memasak bahan dalam plastik kedap udara pada suhu rendah menggunakan water bath.
3. Fermentasi: Memproses bahan menggunakan mikroorganisme untuk menghasilkan rasa dan tekstur tertentu.

E. Inovasi dan Kreasi dalam Pengolahan Makanan

Inovasi dan kreativitas dalam pengolahan makanan berperan penting dalam industri kuliner dalam menarik konsumen dan menciptakan pengalaman kuliner baru. Menggabungkan teknologi terkini, tren pangan global, dan penelitian bahan, pengolahan makanan menjadi semakin kreatif dan efisien.

1. Tren Makanan Modern

Inovasi pangan seringkali dipengaruhi oleh tren global seperti: Contoh: makanan nabati, makanan rendah kalori, makanan ramah lingkungan. Dengan meningkatnya kesadaran akan kesehatan dan keberlanjutan, penggunaan bahan-bahan alternatif seperti daging nabati dan susu berbasis dasar kacang menjadi semakin populer. Ada juga tren pangan fungsional yang tidak hanya enak tetapi juga memiliki manfaat bagi kesehatan, seperti makanan kaya probiotik dan antioksidan yang terdapat dalam yogurt. Keberagaman produk pangan ini memberikan peluang bagi pelaku industri pangan untuk mengembangkan produk yang sesuai dengan kebutuhan pasar (Krisdhasima & Indriani, 2020).

2. Teknik Modern dalam Pengolahan Makanan

Perkembangan teknologi memungkinkan inovasi dalam teknik pengolahan makanan, seperti:

- a. *Sous Vide*: Teknik memasak pada suhu rendah dalam kantong vakum untuk menghasilkan tekstur sempurna.
- b. *Foaming*: Membuat busa berbasis dasar cairan untuk memberi tampilan modern pada hidangan.
- c. *Spherification*: Mengubah cairan menjadi bentuk bulatan kecil menyerupai kaviar, sering digunakan dalam molecular gastronomy.

3. Modifikasi Resep Tradisional

Menerapkan resep tradisional untuk menciptakan kreasi baru juga merupakan salah satu cara untuk berinovasi. Misalnya, Anda dapat memodifikasi resep rendang menjadi rendang hamburger, atau memperkenalkan cita rasa lokal seperti pandan dan gula palem ke dalam kue internasional. Pendekatan ini menggabungkan budaya lokal dengan cita rasa kontemporer, sehingga menarik bagi banyak kelompok.

4. Inovasi dalam Penyajian Makanan

Tampilan makanan juga menjadi fokus inovasi untuk meningkatkan daya tarik visual. Penggunaan warna-warna alami pada bahan-bahan seperti bunga dan tumbuhan, teknik penyajian yang artistik, serta penyajian makanan yang indah merupakan strategi untuk menciptakan kesan mewah dan profesional.

5. Penerapan Teknologi Digital

Inovasi dalam pengolahan makanan juga melibatkan teknologi digital, seperti aplikasi untuk menciptakan resep berbasis kecerdasan buatan, pencetakan makanan 3D, atau penggunaan robot untuk memasak. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga menawarkan pengalaman unik bagi konsumen.

6. Eksplorasi Bahan Baru

Fokusnya adalah pada bahan-bahan baru seperti protein dari serangga, alga, dan jamur sebagai sumber makanan alternatif. Selain itu, penggunaan bahan-bahan lokal yang kurang dikenal, seperti tanaman liar dan biji-bijian kuno, memberikan sentuhan unik pada masakan modern.

7. Peningkatan Nilai Tambah Produk

Menciptakan produk yang bernilai tambah, seperti pangan dalam kemasan ramah lingkungan atau pangan siap saji yang tetap mempertahankan cita rasa aslinya, merupakan salah satu bentuk inovasi yang menarik pasar.

8. Kolaborasi Antarbudaya

Perpaduan cita rasa dari budaya yang berbeda juga melahirkan kreasi baru, seperti sushi burrito, rendang taco, dan pizza dengan topping lokal. Kolaborasi ini menciptakan peluang untuk memperkenalkan budaya baru sekaligus menciptakan sesuatu yang baru bagi konsumen.

CONTOH SOAL

1. Seorang juru masak sedang membuat sup sayuran dengan cara merebus sayuran. Namun, setelah beberapa waktu, sayuran menjadi terlalu lembek dan kehilangan warna. Apa yang sebaiknya dilakukan untuk menjaga tekstur dan warna sayuran dalam sup?
 - a. Memasak dengan suhu tinggi
 - b. Menambahkan sayuran lebih banyak setelah sayuran yang pertama matang
 - c. Merebus sayuran dalam waktu yang singkat dan menggunakan api kecil
 - d. Menggoreng sayuran terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam sup
2. Teknik yang memasak bahan makanan dengan api kecil dan waktu yang lama sehingga menghasilkan makanan empuk disebut
 - a. Grilling
 - b. Simmering**
 - c. Boiling
 - d. Sautéing
3. Salah satu tujuan pengolahan makanan dalam dunia kuliner adalah :
 - b. Menghilangkan bau alami
 - b. Meningkatkan rasa dan aroma makanan**
 - c. Menurunkan kadar air dalam bahan makanan
 - d. Mengurangi kandungan gizi makanan
4. Kriteria pertama yang harus diperhatikan dalam memilih bahan makanan adalah :
 - a. Warna kemasan
 - b. Kualitas dan kesegaran bahan makanan**
 - c. Harga bahan makanan
 - d. Ukuran bahan makanan dimasukkan ke dalam sup
5. Salah satu contoh kreasi makanan fungsional adalah
 - a. Makanan yang hanya mengutamakan rasa
 - b. Makanan yang kaya akan probiotik dan antioksidan, seperti yogurt**
 - c. Makanan yang tidak memiliki manfaat tambahan bagi

kesehatan
d. Makanan yang mengandung pengawet buatan

DAFTAR PUSTAKA

- Winarno FG & Astawan M (2020) Makanan Fungsional Berbasis Probiotik di Indonesia.
- Krisdhasima D & Indriani H (2020). Pangan Fungsional: Konsep, Inovasi, dan Aplikasinya: Graha Ilmu
- Fadhila, N (2020) Analisis Teknik Memasak dalam Menentukan Kualitas Masakan Nusantara : Jurnal Tata Boga Indonesia
- Hdayat S (2020). Ketahanan Pangan dan Gizi di Indonesia. Pustaka Pelajar : Jurnal Gizi dan Pangan
- Kementerian Kesehatan RI (2018) Panduan Memasak Sehat dengan Teknik Memasak yang Benar
- Santoso D (2018) Teknik Memasak Profesional : Gramedia Pustaka Utama
- Setiawan Iwan dan Fardiaz D (2017) . Teknologi Pangan dan Gizi : IPB Press
- Soewitomo S (2019) Panduan Lengkap Teknik Memasak Nusantara : Gramedia

BIODATA PENULIS



Olfie Sahelangi, S.Pd, M.Si lahir di Ratahan pada 18 Oktober 1975. Menyelesaikan Pendidikan Diploma Tiga di Akademi Gizi Manado, S1 di Fakultas Teknik Kelas khusus Gizi Boga Universitas Negeri Padang dan S2 di Fakultas Ilmu Pangan Peminatan Gizi di Universitas Sam Ratulangi Manado. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Manado .



PT MEDIA PUSTAKA INDO
Jl. Merdeka RT4/RW2
Binangun, Kab. Cilacap, Provinsi Jawa Tengah
No hp. 0838 6333 3823
Website: www.mediapustakaindo.com
E-mail: mediapustakaindo@gmail.com