

SUSU

UNTUK GIZI DAN KESEHATAN



ALI KHOMSAN

HADI RIYADI

NABILA SUKMA PRIYATNASARI

YULANTI WULAN SARI

ARRUMAISHA KHANSA KIRANA PUSPAINDRIA

PUSPITA DEWI

SUSU

UNTUK GIZI DAN KESEHATAN



ALI KHOMSAN
HADI RIYADI
NABILA SUKMA PRIYATNASARI
YULANTI WULAN SARI
ARRUMAISHA KHANSA KIRANA PUSPAINDRIA
PUSPITA DEWI

Author's Personal
Copy By IPB Press

SUSU

UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

Authorised
Copy by IPB Press

ALI KHOMSAN
HADI RIYADI
NABILA SUKMA PRIYATNASARI
YULANTI WULAN SARI
ARRUMAISHA KHANSA KIRANA PUSPAINDRIA
PUSPITA DEWI



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

C.01/05.2025

Judul Buku:
Susu untuk Gizi dan Kesehatan

Penyusun:
Ali Khomsan | Hadi Riyadi | Nabila Sukma Privatnasari
Yulianti Wulan Sari | Arrumaisha Khansa Kirana Puspaindria | Puspita Dewi

Penyunting Bahasa:
Cindy Arbelia

Desain Sampul & Penata Isi:
Muhamad Ade Nurdiansyah

Jumlah Halaman:
96 + x halaman romawi

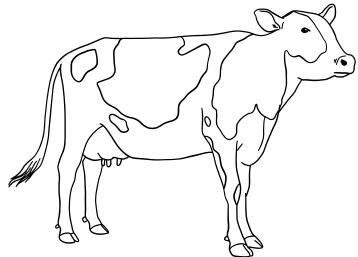
Edisi/Cetakan:
Cetakan 1, Mei 2025

Diterbitkan dan dicetak oleh:

PT Penerbit IPB Press
Anggota IKAPI
Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128
Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: ipbpress@apps.ipb.ac.id
www.ipbpress.com

ISBN: 978-623-111-650-5

© 2025, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku
tanpa izin tertulis dari penerbit



KATA PENGANTAR

Pembangunan sumber daya manusia (SDM) tidak bisa mengabaikan faktor gizi. Investasi di bidang gizi adalah investasi berdurasi panjang, oleh karena itu dampaknya mungkin baru akan muncul setelah beberapa dekade. Makanan berkualitas dan cukup jumlahnya dapat menjadi faktor pendukung derajat kesehatan dan gizi yang semakin baik. Menggalakkan minum susu untuk memperbaiki kualitas SDM adalah penting. Pada awal tahun 1950-an Prof. Poorwo Sudarmo (Bapak Gizi Indonesia) mencetuskan Empat Sehat Lima Sempurna dengan menempatkan susu pada urutan terakhir setelah pangan pokok (nasi), lauk pauk, sayur, dan buah.

Budaya minum susu yang masih sangat rendah bisa disebabkan oleh adanya anggapan bahwa susu adalah komoditas luks yang harganya mahal. Di tengah kehidupan ekonomi yang semakin sulit, maka dapat dimaklumi kalau mayoritas masyarakat Indonesia lebih mementingkan membeli pangan sumber karbohidrat daripada minum susu.

Susu memberikan kontribusi penting dalam asupan gizi bagi masyarakat di negara maju. Tingkat kesejahteraan masyarakat dan kemampuan daya beli yang tinggi menyebabkan orang-orang di negara maju mudah mengonsumsi susu. Hal ini juga ditunjang dengan ketersediaan susu di pasaran yang tinggi sehingga susu dapat diperoleh setiap saat. Dalam rangka menyongsong Indonesia Emas 2045, maka asupan gizi bangsa Indonesia harus lebih baik sehingga performa fisik dan intelektual generasi yang akan datang dapat menyamai bangsa-bangsa di negara maju.

Pertumbuhan fisik anak, salah satunya tergantung pada asupan kalsium. Kalsium menjadi pendukung utama pembentukan kerangka tubuh. Pada usia anak-anak absorpsi kalsium relatif lebih tinggi dibandingkan pada orang dewasa. Itu sebabnya membiasakan konsumsi susu sejak usia anak-anak menjadi sangat penting.



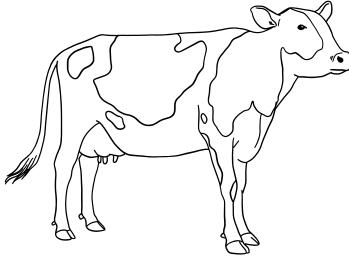
SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

Buku ini dapat menjadi referensi dan memberikan informasi serta pemahaman yang lebih luas kepada pembaca tentang pentingnya konsumsi susu untuk mendukung kebutuhan gizi dan kesehatan. Kritik dan saran pembaca sangat diharapkan untuk kesempurnaan buku ini. Terima kasih

Bogor, Mei 2025

Penulis

Author's Personal
Copy By IPB Press



DAFTAR ISI

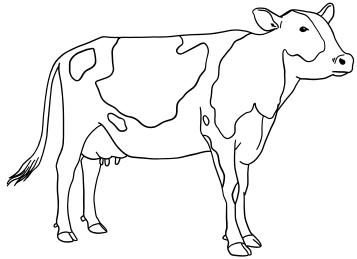
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. MASALAH GIZI MASYARAKAT	7
2.1 Gizi Kurang	7
2.2 Gizi Lebih	16
BAB 3. ANJURAN GIZI	21
3.1 <i>The Five Food Groups</i> (Lima Kelompok Pangan)	21
3.2 Empat Sehat Lima Sempurna	29
3.3 Pedoman Gizi Seimbang	31
3.4 Peran Susu dalam Anjuran Gizi	36
BAB 4. SUSU MINUMAN BERGIZI	39
4.1 Budaya Minum Susu	39
4.2 Produksi Susu di Indonesia	43
4.3 Kandungan Gizi Susu dan Produk Turunannya	46
4.4 Jenis-jenis Susu	57
4.5 Alergi, Intoleransi, dan Sensitivitas Susu	60
BAB 5. PERAN SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN	65
5.1 Tingkat Konsumsi Susu di Indonesia	65
5.2 Susu dan Pertumbuhan Tulang	67
5.3 Susu dan Perkembangan Otak	70
5.4 Susu dan Kesehatan Jantung	74



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

5.5 Susu dan Sistem Imunitas Tubuh	76
5.6 Susu dan Pencegahan Masalah Gizi Lebih	78
5.7 Susu dan Kesehatan Mental	80
DAFTAR PUSTAKA	83
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	95

Author's Personal
Copy By IPB Press



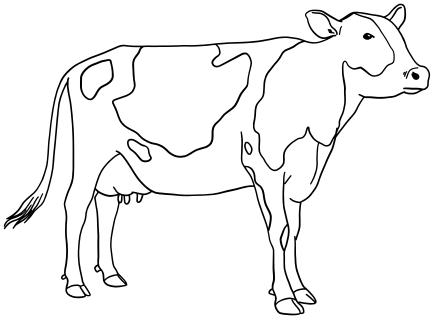
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Food Guide Pyramid (1992).....	23
Gambar 2. MyPlate (2011).....	28
Gambar 3. Pedoman Gizi Seimbang.....	32
Gambar 4. Isi Piringku	34
Gambar 5. Sentra Populasi Sapi Perah di Indonesia (Pusdatin Kementan 2022)	44
Gambar 6. Sentra Produksi Susu Sapi Perah di Indonesia (Pusdatin Kementan 2022)	45
Gambar 7. Yoghurt	49
Gambar 8. Kefir	50
Gambar 9. Keju	51
Gambar 10. Dadih	52
Gambar 11. Dali	53
Gambar 12. Mentega	54
Gambar 13. Susu karamel	56
Gambar 14. Es krim	57

Author's Personal
Copy By IPB Press

BAB 1.

PENDAHULUAN



Pembangunan sumber daya manusia (SDM) tidak bisa mengabaikan faktor gizi. Makanan berkualitas dan cukup jumlahnya dapat menjadi faktor penentu derajat kesehatan dan gizi yang semakin baik. Menggalakkan minum susu untuk memperbaiki kualitas SDM adalah penting. India adalah potret negara sedang berkembang yang berhasil mengkampanyekan “revolusi putih” sehingga konsumsi susu di negara tersebut jauh lebih tinggi dari pada Indonesia.

Upaya menggalakkan minum susu dapat menjadi salah satu mata rantai untuk meraih SDM yang bermutu. Peran pemerintah sangat penting dalam kampanye minum susu. Tanpa *endorsement* dari pemerintah tentang pentingnya minum susu, maka tingkat konsumsi susu bangsa Indonesia akan tetap rendah. Konsumsi makanan bergizi berpengaruh terhadap status gizi seseorang. Praktik pemberian makan yang dilakukan seorang ibu pada anaknya memiliki pengaruh yang kuat terhadap kesehatan dan status gizi anak (Khomsan *et al.* 2009). Ibu memiliki peran besar dalam keluarga. Ibu-ibu di Indonesia bertanggung jawab dalam belanja pangan, mengatur menu keluarga, mendistribusikan makanan, dan berperan langsung dalam pemeliharaan anak (Khomsan *et al.* 2006).

Investasi di bidang gizi adalah investasi berdurasi panjang, oleh karena itu dampaknya mungkin baru akan muncul setelah beberapa dekade. Pada awal tahun 1950-an Prof. Poorwo Sudarmo (Bapak Gizi Indonesia) mencetuskan Empat Sehat Lima Sempurna dengan menempatkan susu pada urutan terakhir. Karena ada kata “sempurna”, maka seolah-olah susu adalah penyempurna makanan kita sehari-hari. Padahal, barangkali



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

saja susu diletakkan di urutan terakhir karena bangsa kita belum begitu mengenal susu dan juga susu masih merupakan barang langka yang harganya mahal.

Kita tidak bisa berharap terlalu banyak bahwa bangsa kita akan menjadi bangsa yang unggul dengan kualitas yang baik, apabila konsumsi makanan sehari-hari sangat minim akan pangan hewani (termasuk susu). Budaya minum susu yang masih sangat rendah bisa disebabkan oleh adanya anggapan bahwa susu adalah komoditas luks yang harganya mahal. Di tengah kehidupan ekonomi yang semakin sulit, maka dapat dimaklumi kalau mayoritas masyarakat Indonesia lebih mementingkan membeli pangan sumber karbohidrat daripada minum susu. Survei pada masyarakat petani dan nonpetani di Subang menunjukkan bahwa susu semakin tidak diminum ketika anak berusia di atas lima tahun (Khomsan *et al.* 2012).

Asupan pangan sumber kalsium sangat dibutuhkan karena tubuh menabung kalsium hingga seseorang berumur 2.530 tahun. Keliru apabila asupan susu dihentikan di saat anak mencapai usia lima tahun, dan setelah itu konsumsi susu tidak dibiasakan lagi dalam rumah tangga. Susu hendaknya diminum terus untuk mencegah dampak buruk yaitu kurangnya massa tulang (osteoporosis).

Terkait dengan masalah osteoporosis, maka susu mempunyai peranan penting untuk mencegah penyakit ini. Susu adalah sumber kalsium dan fosfor yang sangat penting untuk pembentukan tulang. Tulang manusia mengalami *turning over* yaitu peluruhan dan pembentukan secara berkesinambungan. Pada saat usia muda formasi (pembentukan) tulang berlangsung lebih intens dibandingkan resorpsinya (peluruhan). Sementara pada usia tua resorpsi berlangsung lebih cepat dibandingkan formasinya. Itulah sebabnya pada usia tua terjadi apa yang disebut *gradual loose of bone* (proses kehilangan massa tulang).

Angka kecukupan gizi kalsium adalah 800–1200 mg/orang/hari. Ini setara dengan 3–4 gelas susu. Di Amerika, masyarakatnya mengonsumsi susu dalam jumlah relatif banyak, namun mereka juga banyak makan



keju dan mengonsumsi es krim yang bahan dasarnya susu. Di Indonesia, sumbangan susu terhadap kecukupan kalsium masih sangat rendah karena kurangnya konsumsi susu sehari-hari.

Kebiasaan minum susu yang sangat rendah di masyarakat kita bisa dipahami dari beberapa segi. Pertama, harga susu dianggap mahal dan bukan kebutuhan yang utama dalam rumah tangga. Alasan kedua mengapa kita jarang minum susu adalah khawatir dengan masalah *lactose intolerance*, yaitu diare sehabis minum susu karena tubuh kekurangan enzim laktase (pencerna laktosa susu).

Penelitian di AS membuktikan bahwa konsumsi susu 1–2 cangkir pada penderita *lactose intolerance* tidak mendatangkan masalah. Dalam hal *lactose intolerance* ini tampaknya perlu bagi kita untuk sesering mungkin memperkenalkan susu kepada tubuh kita sehingga akan semakin terlatih untuk menerima laktosa. Eksposur susu secara terus-menerus akan bermanfaat bagi tubuh untuk tidak memberikan respons negatif terhadap kehadiran laktosa susu.

Pentingnya susu bagi kesehatan tidak hanya menyangkut masalah osteoporosis. Susu diketahui mendatangkan manfaat untuk optimalisasi produksi melatonin. Melatonin adalah hormon yang dihasilkan oleh kelenjar pineal pada malam hari. Kehadiran melatonin akan membuat kita merasa mengantuk dan kemudian tubuh bisa beristirahat dengan baik. Susu yang mengandung banyak asam amino triptofan ternyata merupakan salah satu bahan dasar melatonin. Itulah sebabnya minum susu sebelum tidur sangat dianjurkan agar tidur kita lebih nyenyak.

Susu juga mempunyai kemampuan mengkhelat (mengikat) logam-logam berat yang bertebaran di sekitar kita akibat polusi. Dengan demikian susu bermanfaat untuk meminimalisir dampak keracunan logam berat yang secara tidak sengaja masuk ke dalam tubuh karena lingkungan yang terpolusi. Sangat baik kalau industri-industri yang melibatkan penggunaan logam berat menyediakan minuman susu bagi karyawannya.



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

Program pemberian susu untuk anak Sekolah Dasar dan Madrasah Ibtidaiyah telah dilaksanakan di beberapa provinsi di Indonesia sejak tahun 2000-an. Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) mendanai program ini untuk meningkatkan status gizi dan kesehatan siswa sekolah di Indonesia.

Amerika adalah negara industri yang tidak melupakan pembangunan pertaniannya, sehingga kerap kali mereka mengalami surplus produksi pertanian. Dalam kerangka menjawab *Global Food for Education Initiatives*, USDA telah memimpin gerakan untuk memerangi kelaparan antara lain melalui Program Susu Sekolah (Khomsan 2024).

Kehadiran Program Susu Sekolah memberikan susu dengan gizi setara energi 150 kkal dan 6 g protein. Survei gizi secara terserak menunjukkan bahwa anak-anak Indonesia dari usia balita sampai usia sekolah banyak yang mengalami defisiensi energi dan protein. Dengan memperhatikan kebutuhan gizi anak-anak, maka sumbangan susu sekolah tersebut sebesar 7,5% untuk mencukupi energi dan sekitar 12% untuk protein.

Adalah kenyataan bahwa banyak siswa-siswi yang terhambat perkembangan kecerdasannya karena kurangnya asupan gizi yang berkualitas. Mereka yang hidup di negara sedang berkembang seperti Indonesia dan mengalami himpitan ekonomi akibat kemiskinan sering kali tidak bisa mengakses pangan hewani (seperti susu) yang bermutu tinggi. Kehadiran Program Susu Sekolah jelas sangat bermakna bagi siswa-siswi miskin yang tidak pernah menikmati lezat dan bergizinya susu, kecuali pada saat balita dulu.

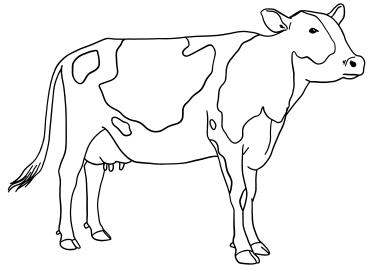
Program gizi di negara maju senantiasa memasukkan susu sebagai komoditas wajib. Siswa-siswi di Amerika bisa menikmati *Special Milk Program* yang memberikan susu gratis atau bersubsidi. Anak-anak balita dan ibu hamil/menyusui dari kelas ekonomi rendah yang terdaftar dalam Program WIC (*Women, Infants, and Children*) bisa memperoleh susu hingga 12 liter per bulan tanpa mengeluarkan biaya.



Susu yang diperdagangkan (komersial) saat ini terdiri atas berbagai bentuk olahan yang disertai dengan klaim-klaim yang terkait dengan kesehatan tubuh sehingga dapat lebih menarik minat konsumen (masyarakat) untuk membelinya (Suryono *et al.* 2007). Diharapkan di waktu-waktu yang akan datang konsumsi susu masyarakat Indonesia akan dapat semakin ditingkatkan.

Susu memberikan kontribusi penting dalam asupan gizi bagi masyarakat di negara maju. Tingkat kesejahteraan masyarakat dan kemampuan daya beli yang tinggi menyebabkan orang-orang di negara maju mudah mengonsumsi susu. Hal ini juga ditunjukkan dengan ketersediaan susu di pasaran yang tinggi sehingga susu tidak dianggap sebagai komoditas pangan luks dan dapat diperoleh setiap saat. Dalam rangka menyongsong Indonesia Emas 2045, maka asupan gizi bangsa Indonesia harus lebih baik sehingga generasi yang akan datang dapat menyamai bangsa-bangsa di negara maju.

Author's Personal
Copy By IPB Press



BAB 2.

MASALAH GIZI MASYARAKAT

2.1 Gizi Kurang

Selama 60 sampai 70 tahun terakhir, manusia telah mengalami banyak perubahan. Di seluruh dunia, jumlah penduduk telah meningkat dari satu miliar menjadi lebih dari tujuh miliar. Pada pertengahan tahun 1800-an, harapan hidup rata-rata di negara maju meningkat dari 45 tahun menjadi sekitar 80 tahun. Bahkan bentuk tubuh manusia telah berubah: sebagian besar manusia sekarang lebih tinggi daripada sebelumnya. Tinggi badan rata-rata manusia telah meningkat di negara-negara industri mulai dari Inggris, Amerika Serikat, hingga Jepang, dengan pertambahan hingga 10 sentimeter. Pertambahan tinggi selama 150 tahun terakhir bervariasi antar negara. Saat ini, rata-rata tinggi badan pria dan wanita muda Belanda sekitar 184 cm dan 170 cm keduanya, rata-rata, 19 cm lebih tinggi daripada rekan-rekan mereka di pertengahan abad ke-19.

Kenapa orang pada umumnya mengalami pertumbuhan tinggi badan yang lebih tinggi? Anak-anak Indonesia juga mengalami peningkatan tinggi badan antar generasi. Terjadinya peningkatan tinggi badan ini pada dasarnya karena adanya pendorong utama yaitu peningkatan gizi, kesehatan, dan secara umum kualitas hidup yang lebih baik. Meskipun demikian, Indonesia masih menghadapi berbagai masalah gizi. Indonesia menghadapi masalah *triple burden of malnutrition*. Di satu sisi menghadapi masalah kekurangan gizi (*undernutrition*), yaitu berupa gizi kurang dan defisiensi gizi mikro, tetapi pada saat yang bersamaan juga banyak ditemui masalah gizi lebih (*overnutrition*). Bagian ini akan menjelaskan masalah gizi kurang di Indonesia.



1. Masalah Gizi pada Janin

Masalah gizi anak dimulai ketika masih janin. Masalah gizi ketika janin ini dapat diketahui dari berat badan lahir rendah (BBLR). Berat badan lahir rendah adalah berat badan bayi yang baru dilahirkan kurang dari 2.500 g. Di Indonesia pada tahun 2023 prevalensi BBLR adalah 6,1% (Kemenkes 2023). Meskipun prevalensi BBLR tampaknya kecil, namun hal ini menggambarkan bahwa masalah gizi sudah ada sejak janin.

Prevalensi berat badan lahir 2.500–2.999 g cukup tinggi yaitu 29,2%. Prevalensi berat badan lahir 2.500–2.999 g ini mengindikasikan juga kemungkinan adanya gangguan pertumbuhan janin.

Selain itu, ada pula masalah panjang badan lahir pendek atau disebut juga *stunting* ketika janin. Panjang badan lahir pendek ini adalah proporsi anak umur 0–59 bulan yang memiliki riwayat panjang badan lahir pendek (<48 cm). Prevalensi panjang lahir pendek tahun 2023 sebesar 19,8% (Kemenkes 2023). Prevalensi ini cukup tinggi. Panjang badan lahir pendek ini menggambarkan adanya hambatan pertumbuhan ketika janin.

Masalah gizi saat janin ini akan semakin membebani anak kalau nanti setelah lahir tidak mendapatkan asuhan makanan/gizi yang baik. Upaya mengatasi permasalahan ini tentu harus dimulai dari perawatan kesehatan dan gizi ibu hamil dengan baik.

2. Masalah *Underweight* pada Anak

Masalah *underweight* (gizi kurang) pada anak balita pada tahun 2023 berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia prevalensinya masih cukup tinggi yaitu 15,9% (Kemenkes 2023). Prevalensi *underweight* ini menurun dibanding prevalensi pada lima tahun sebelumnya (17,7%) (Kemenkes 2018). Selama lima tahun penurunannya kecil sekali, hanya 1,8% atau 0,36% per tahun. Secara normal prevalensi *underweight* semestinya 2%. Untuk mencapai 2% dengan laju penurunan 0,36% per tahun, maka dibutuhkan waktu 40 tahun untuk



mencapai prevalensi ideal tersebut. Diperlukan terobosan strategi untuk menurunkan masalah *underweight* dalam waktu yang relatif singkat.

Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 terlihat prevalensi *underweight* ini cenderung meningkat dengan semakin tingginya kelompok umur pada anak balita. Prevalensi tertinggi terdapat pada kelompok usia 24–35 bulan, yaitu 18,4% (Kemenkes 2023). Yang menarik adalah prevalensi *underweight* pada anak umur 0–5 bulan sebesar 10,4%. Prevalensi ini lebih tinggi dari prevalensi anak BBLR yang hanya 6,1%. Berarti masalah *underweight* semakin tinggi setelah anak dilahirkan. Ini mengindikasikan pengasuhan makan dan mungkin juga pengasuhan sosial kurang baik setelah anak dilahirkan.

Hal yang juga menarik adalah menganalisis masalah gizi berdasarkan gender. Prevalensi *underweight* pada anak balita laki-laki 16,7%, sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan prevalensi pada anak perempuan, yaitu 15,2%. Tidak jelas mengapa ada perbedaan ini. Apakah hal ini terkait dengan adanya perbedaan pengasuhan pada kedua jenis kelamin? Atau karena kebetulan saja.

Masalah *underweight* dengan indikator antropometri berat badan menurut umur (BB/U) terjadi terkait dengan *stunting* (tinggi badan menurut umur) dan *wasting* (berat badan menurut tinggi badan). Berat badan yang rendah bisa terjadi karena tinggi badan yang kurang atau berat badan yang kurang menurut umurnya. Jadi masalah *underweight* ini bisa terjadi karena kekurangan gizi kronis atau kekurangan gizi akut. Oleh karena itu WHO dan UNICEF menyebut masalah *underweight* ini dengan istilah masalah gizi global.

3. Masalah *Wasting* pada Anak

Wasting merupakan berat badan yang rendah menurut tinggi badannya. *Wasting* merupakan masalah gizi akut. Seorang anak yang asupan makannya menurun maka akan terjadi penurunan berat badan pada tinggi badan tertentu. *Wasting* merupakan indikator kelaparan. Pada daerah yang mengalami kekurangan pangan biasanya prevalensi



wasting tinggi. Indikator *wasting* adalah z-skor berat badan menurut umur (BB/TB) di bawah -2SD. Kalau z-skor BB/TB di bawah -3SD maka anak disebut mengalami gizi buruk.

Prevalensi *wasting* pada tahun 2023 sebesar 8,5% (Kemenkes 2023). Prevalensi *wasting* tersebut lebih rendah dibandingkan prevalensi *wasting* lima tahun sebelumnya (2018), yaitu 10,2%. Berarti ada penurunan 1,7% selama lima tahun atau terjadi penurunan sebesar 0,34% per tahun. Laju penurunan prevalensi *wasting* ini hampir sama dengan laju penurunan prevalensi *underweight*. Untuk mencapai prevalensi *wasting* sebesar 2% dengan laju penurunan seperti itu maka dibutuhkan waktu 19 tahun.

Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 terlihat prevalensi *wasting* ini cenderung meningkat dengan semakin tingginya kelompok umur pada anak balita. Prevalensi tertinggi terdapat pada kelompok usia 12–23 bulan, yaitu 10,0% (Kemenkes 2023). Yang menarik adalah prevalensi *wasting* pada anak umur 0–5 bulan sebesar 7,9%. Prevalensi ini lebih tinggi dari prevalensi anak BBLR yang hanya 6,1%. Berarti masalah *wasting* semakin tinggi setelah anak dilahirkan. Ini mengindikasikan pengasuhan makan dan mungkin juga pengasuhan sosial kurang baik setelah anak dilahirkan.

Sama seperti masalah *underweight*, menarik untuk menganalisis masalah gizi berdasarkan gender. Prevalensi *wasting* pada anak balita laki-laki 9,3%, lebih tinggi dibandingkan dengan prevalensi pada anak perempuan, yaitu 7,6%. Tidak jelas mengapa ada perbedaan ini.

4. Masalah *Stunting* pada Anak Balita

Stunting atau pendek menurut umurnya, yang diindikasikan dengan z-skor tinggi badan menurut umur (TB/U) di bawah -2SD, juga merupakan masalah yang sangat serius dihadapi masyarakat Indonesia. Masalah *stunting* ini menggambarkan masalah gizi kronis. Artinya proses terjadinya masalah *stunting* berlangsung lama. Masalah *stunting* ini berdampak serius terhadap kesehatan, kecerdasan, dan performa sekolah anak.



Hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menunjukkan prevalensi *stunting* pada anak balita sebesar 21,5%. Prevalensi di atas 20% menurut WHO tergolong tinggi. Beberapa daerah, khususnya wilayah timur Indonesia, menunjukkan angka *stunting* yang jauh lebih tinggi dibandingkan rata-rata nasional. Faktor-faktor seperti kemiskinan, rendahnya akses terhadap layanan kesehatan, dan kurangnya edukasi gizi turut memperburuk situasi. Prevalensi *stunting* ini hanya menurun 0,1% dibanding hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022 (Kemenkes 2022). Meskipun terjadi penurunan, angka ini masih jauh dari target 14% yang ditetapkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024. Artinya selama setahun hampir tidak ada perubahan prevalensi *stunting*, padahal banyak sekali program yang dijalankan, baik yang bersifat sensitif dan spesifik selama setahun tersebut. Program *stunting* yang sensitif adalah program yang berfokus pada faktor-faktor nongizi yang memengaruhi *stunting*, seperti penyediaan air bersih dan sanitasi, pelayanan gizi dan kesehatan, peningkatan kesadaran pengasuhan dan gizi, serta peningkatan akses pangan bergizi. Intervensi ini mendukung intervensi gizi spesifik yang langsung menangani kekurangan gizi pada anak. Hal ini mengindikasikan masalah *stunting* tidak mudah diatasi.

Prevalensi *stunting* juga semakin tinggi dengan semakin tingginya kelompok umur. Prevalensi *stunting* tertinggi ada pada kelompok umur 24–35 bulan, yaitu 25,8% (Kemenkes 2023). Yang menarik adalah prevalensi *stunting* pada anak umur 0–5 bulan sebesar 13,8%. Prevalensi ini lebih rendah daripada prevalensi anak *stunting* ketika janin (19,8%). Berarti masalah *stunting* semakin membaik setelah anak berusia 0–5 bulan pasca dilahirkan. Karena terjadi kenaikan prevalensi dengan bertambahnya usia, maka jelas faktor lingkungan, termasuk gizi, kesehatan dan pengasuhan sosial sangat berperan dalam terjadinya *stunting* setelah anak dilahirkan.



Sama seperti masalah *wasting*, menarik untuk menganalisis masalah gizi berdasarkan gender. Prevalensi *stunting* pada anak balita laki-laki 22,9%, lebih tinggi dibandingkan dengan prevalensi *stunting* pada anak perempuan, yaitu 20,1%. Tidak jelas mengapa ada perbedaan ini.

Beberapa faktor utama penyebab *stunting* di Indonesia meliputi:

- a. Kurangnya asupan gizi selama kehamilan dan masa awal kehidupan anak. Penelitian di perdesaan Indonesia menunjukkan rata-rata asupan energi, vitamin C, dan kalsium pada kedua kelompok tidak memenuhi Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan di Indonesia (Riyadi *et al.* 2021). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa faktor kerawanan pangan, asupan energi, asupan protein, asupan karbohidrat, berat badan kurang, dan pengetahuan gizi ibu memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian *stunting* pada balita (Aisyah *et al.* 2024).
- b. Infeksi berulang pada anak karena sanitasi yang buruk dan rendahnya akses air bersih. Penelitian di Sukabumi menunjukkan fasilitas saluran pembuangan tinja di daerah perkotaan dengan prevalensi *stunting* tinggi masih belum memadai (Nurhidayati & Riyadi 2023).
- c. Kurangnya pengetahuan ibu mengenai pemberian makanan bergizi dan perawatan anak.
- d. Faktor ekonomi, seperti penghasilan keluarga yang rendah sehingga tidak mampu menyediakan makanan sehat.
- e. Akses terbatas ke layanan kesehatan, termasuk pemeriksaan kehamilan dan imunisasi.

Hasil penelitian di Papua menunjukkan bahwa faktor risiko terjadinya *stunting* adalah panjang badan lahir ($OR=6,38$), berat badan lahir ($OR=6,73$), berat badan saat ini ($OR=15,59$), riwayat anemia saat hamil ($OR=19,60$), riwayat ANC saat hamil ($OR=41,88$), frekuensi ISPA ($OR=39,00$), frekuensi diare ($OR=39,00$), frekuensi diare ($OR=2,37$),



inisiasi menyusu dini ($OR=0,33$), ASI eksklusif ($OR=0,41$), pemberian ASI 6–24 bulan ($OR=0,39$), praktik MP-ASI ($OR=2,60$), asupan protein ($OR=6,75$) (Ibrahim *et al.* 2023). Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa rumah tangga dengan insiden malaria per 1.000 penduduk, angka melek huruf penduduk ≥ 15 tahun, rumah tangga memiliki akses ke layanan sanitasi yang layak, dan semua metode KB untuk pasangan usia 15–49 tahun merupakan prediktor yang responsif terhadap *stunting* pada balita di Indonesia (Lukman 2022).

Dampak *stunting* tidak hanya terbatas pada pertumbuhan fisik, tapi juga memengaruhi:

- a. Kemampuan kognitif anak yang dapat menghambat prestasi belajar.
- b. Produktivitas ekonomi saat dewasa karena potensi intelektual dan fisik tidak maksimal.
- c. Tingkat kesehatan yang lebih rendah saat dewasa dengan meningkatnya risiko penyakit kronis.

Pemerintah Indonesia telah menginisiasi berbagai program penanggulangan *stunting*, di antaranya:

- a. Intervensi gizi spesifik, seperti pemberian makanan tambahan, vitamin, dan suplemen bagi ibu hamil dan balita.
- b. Intervensi sensitif, seperti peningkatan akses air bersih, sanitasi, pendidikan ibu, dan pelayanan kesehatan.
- c. Gerakan Nasional seperti “Gerakan 1.000 HPK (Hari Pertama Kehidupan)” dan “Bapak/Bunda Asuh Anak *Stunting*” untuk mendorong keterlibatan lintas sektor dan masyarakat.
- d. Pendekatan pentaheliks, yaitu kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dunia usaha, media, dan masyarakat.



5. Masalah Kekurangan Mikronutrien

Salah satu masalah gizi yang dihadapi masyarakat Indonesia adalah kekurangan gizi mikro (mikronutrien). Mikronutrien adalah zat gizi penting yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil namun memiliki peran besar dalam berbagai fungsi biologis, termasuk pertumbuhan, perkembangan otak, sistem imun, dan metabolisme energi. Kekurangan mikronutrien, yang sering disebut sebagai “kelaparan tersembunyi”, merupakan salah satu masalah gizi utama di Indonesia, terutama di kalangan ibu hamil, anak-anak, dan remaja, bahkan pada bayi.

Masalah ini menjadi sangat penting karena kekurangan mikronutrien tidak selalu menunjukkan gejala langsung (mungkin tidak dirasakan), tetapi dampaknya dapat berlangsung lama dan memengaruhi kualitas hidup serta produktivitas masyarakat.

Beberapa mikronutrien yang paling umum mengalami defisiensi/kekurangan di Indonesia antara lain:

- a. Zat Besi (Fe): Kekurangan zat besi menyebabkan anemia. Data Riskesdas 2018 menunjukkan bahwa 48,9% remaja putri dan 37,1% ibu hamil di Indonesia mengalami anemia. Data SKI 2023 menunjukkan prevalensi anemia pada anak umur 0–4 tahun adalah 23,8%. Prevalensi anemia pada anak sekolah sekitar 15–16%. Jadi cukup tinggi. Tentu saja hal ini dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak.
- b. Yodium (I): Kekurangan yodium dapat menyebabkan gondok dan gangguan perkembangan otak pada janin dan anak-anak. Indonesia pernah menjadi negara endemis gondok sebelum adanya program fortifikasi garam.
- c. Vitamin A: Kekurangan vitamin A berisiko menyebabkan gangguan penglihatan (xerophthalmia) dan menurunkan daya tahan tubuh. Suplementasi vitamin A rutin dilakukan dua kali setahun pada balita.



- d. Zink (Seng): Berperan penting dalam pertumbuhan, imunitas, dan penyembuhan luka. Kekurangannya dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat (*stunting*).
- e. Asam folat dan Vitamin B12: Penting untuk pembentukan sel darah merah dan sistem saraf. Kekurangan dapat meningkatkan risiko cacat lahir dan anemia.

Beberapa penyebab terjadinya defisiensi mikronutrien di Indonesia:

- a. Pola makan tidak seimbang: konsumsi makanan tinggi kalori namun rendah gizi, seperti makanan instan.
- b. Kemiskinan dan ketidakamanan pangan: keterbatasan akses terhadap makanan bergizi.
- c. Kurangnya edukasi gizi: masyarakat belum sepenuhnya memahami pentingnya konsumsi mikronutrien.
- d. Infeksi dan penyakit: seperti diare atau cacingan, yang mengurangi penyerapan nutrien.

Dampak yang ditimbulkan dari terjadinya defisiensi mikronutrien:

- a. Anemia: menurunkan produktivitas, konsentrasi, dan daya tahan tubuh.
- b. Keterlambatan tumbuh kembang: seperti *stunting* dan *wasting*.
- c. Menurunnya prestasi belajar: akibat gangguan fungsi otak dan kelelahan.
- d. Risiko kematian lebih tinggi pada anak dan ibu hamil.

Upaya penanggulangan yang dilakukan Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Kesehatan, seperti:

- a. Fortifikasi pangan: penambahan mikronutrien ke dalam makanan pokok (misalnya garam beryodium, tepung terigu dengan zat besi, dan minyak goreng dengan vitamin A).
- b. Suplementasi: pemberian tablet tambah darah untuk remaja putri dan ibu hamil, serta kapsul vitamin A untuk balita.



- c. Edukasi gizi masyarakat: melalui posyandu, sekolah, dan media massa.
- d. Peningkatan akses makanan bergizi: seperti Program Makanan Tambahan (PMT) untuk balita dan ibu hamil.

Semua masalah gizi pada anak ini apabila tidak ditanggulangi dengan baik akan menyebabkan gangguan pertumbuhan dan perkembangan. Oleh karena itu, dapat dilihat hasil akhir pertumbuhan anak biasanya tidak maksimal.

2.2 Gizi Lebih

Dalam buku "Gizi Masyarakat" Khomsan dan Rifayanto (2022) menulis bahwa pada tahun 1997 WHO *Expert Consultation on Obesity* telah memperingatkan tentang peningkatan masalah kegemukan dan obesitas di berbagai belahan dunia. WHO memetakan persoalan kegemukan dan obesitas secara global dengan menganalisis data yang sebagian besar berasal dari jurnal ilmiah yang diterbitkan dalam kurun waktu 20 tahun (1983–2004), dengan hampir setengah dari publikasi yang dijadikan referensi berasal dari periode setelah tahun 2000. Hal ini menunjukkan bahwa sejak tahun 2000, perhatian terhadap isu kegemukan semakin meningkat dan menjadi fokus utama dalam penelitian terkait kesehatan dan gizi masyarakat. Hingga akhir tahun 2004, WHO berhasil mengumpulkan data dari 97 negara.

Negara-negara maju menghadapi tantangan yang lebih berat terkait masalah kegemukan dan obesitas dibandingkan negara berkembang. Di negara maju, sekitar 50% atau lebih penduduknya mengalami kelebihan berat badan (*overweight*), sedangkan di negara berkembang angkanya berkisar antara 20–30%. Bahkan, di Amerika Serikat hampir sepertiga penduduknya mengalami *overweight*/obesitas.

Tingginya angka kegemukan di negara maju berkaitan erat dengan tingkat kesejahteraan yang memungkinkan masyarakat mengonsumsi kalori dan lemak jauh melebihi kebutuhan tubuh. Menariknya, Jepang — meskipun memiliki tingkat kemakmuran yang tinggi, bahkan mungkin



melampaui Amerika Serikat dan negara-negara Eropa — mencatat prevalensi kegemukan hanya sebesar 23,4% dan obesitas sebesar 3,1%. Angka ini, khususnya untuk kasus kegemukan, justru lebih rendah dibandingkan dengan Malaysia, Republik Korea, dan Cina.

Jepang sebagai negara maju rupanya tetap mempertahankan nilai-nilai tradisionalnya dalam hal pola makan. Kebiasaan mengonsumsi *seafood* yang berlemak rendah, banyak makan kedelai (*miso*), dan minum teh mungkin berperan besar dalam mengerem laju pertumbuhan masalah kegemukan dan obesitas. Di Kepulauan Okinawa yang terkenal karena penduduknya berusia panjang, masyarakatnya mempraktikkan *calorie restriction* atau membatasi asupan kalori hingga hanya 70–80% dan ini yang membuat mereka bertahan hidup lebih lama.

Sebuah studi longitudinal yang dilakukan pada alumni Harvard University mengungkapkan bahwa individu dengan tubuh ramping memiliki peluang hidup 40% lebih panjang dibandingkan mereka yang bertubuh gemuk. Kegemukan sendiri sangat berkaitan dengan pola makan dan gaya hidup. Anak-anak yang gemar mengonsumsi *junk food* sebenarnya hanya memasukkan kalori berlebih ke dalam tubuh mereka. Di sisi lain, gaya hidup sedentari yang minim aktivitas fisik kini semakin marak, mempercepat terjadinya kegemukan.

Survei pada anak-anak usia sekolah menemukan masih banyak di antara mereka yang mengalami asupan energi dan protein yang kurang (Dewi *et al.* 2010). Namun demikian, berat badan berlebih banyak ditemukan di sekolah-sekolah elit yang mayoritas siswanya berasal dari keluarga mampu. Hal ini menunjukkan bahwa kesejahteraan orang tua dapat menjadi ancaman tersendiri bagi anak-anak mereka apabila tidak dibarengi dengan kebiasaan pola makan sehat dan rutinitas berolahraga.

Perlu dipahami bahwa menurunkan berat badan adalah proses yang membutuhkan waktu. Lemak yang menumpuk di jaringan adiposa tubuh biasanya terakumulasi selama bertahun-tahun akibat pola makan yang tidak seimbang; asupan kalori berlebih tidak diimbangi dengan pembakaran energi yang memadai. Oleh karena itu, menjalani diet apa pun memerlukan kesabaran dan ketekunan.



Diet seimbang bertujuan mengurangi asupan energi sekitar **500 kkal per hari**, sambil tetap mempertahankan asupan gizi lain seperti protein, vitamin, dan mineral dalam jumlah yang cukup sesuai dengan kebutuhan gizi. Sebagai contoh, jika kebutuhan energi harian seseorang rata-rata **2.150 kkal**, maka selama menjalani diet disarankan untuk mengonsumsi hanya sekitar **1.650 kkal** per hari. Dengan pola makan seperti ini, penurunan berat badan yang diharapkan adalah sekitar **0,5 kg per minggu**.

Agar hasil diet lebih optimal, diperlukan pula **modifikasi perilaku**. Modifikasi ini bertujuan membentuk kebiasaan makan yang lebih terkontrol dan seimbang. Salah satu caranya adalah dengan membatasi ketersediaan makanan di tempat-tempat tertentu dalam jumlah yang secukupnya. Penyediaan makanan yang berlebihan, terutama makanan siap saji, cenderung menggoda penderita kegemukan untuk makan lebih banyak dari yang dibutuhkan. Dengan menerapkan modifikasi perilaku, diharapkan seseorang dapat lebih disiplin dalam menjaga pola makan dan mencapai berat badan yang ideal.

Kegemukan (obesitas) mencerminkan ketidakseimbangan antara asupan dan pengeluaran energi. Penyebab utamanya meliputi kebiasaan makan berlebihan, terutama konsumsi makanan tinggi kalori yang tidak disertai dengan aktivitas fisik yang memadai, sehingga kelebihan energi disimpan dalam tubuh sebagai lemak. Selain itu, gangguan metabolismik juga dapat memicu **hiperfagia** atau peningkatan nafsu makan yang berlebihan, yang turut berkontribusi terhadap terjadinya kegemukan.

Namun, kelebihan asupan energi bukan satu-satunya penyebab. **Faktor genetik** juga memegang peran penting dalam memicu kegemukan. Jika kedua orang tua mengalami obesitas, risiko anak-anak mereka untuk mengalami kondisi serupa mencapai **80%**. Sementara itu, jika hanya salah satu orang tua yang gemuk, peluang anak mengalami kegemukan berkurang menjadi sekitar **40%**.



Pandangan terhadap kegemukan telah berubah seiring waktu. Dahulu, tubuh gemuk kerap dianggap sebagai simbol kemakmuran dan status sosial yang tinggi. Namun, di era modern, persepsi tersebut telah beralih. Kini, kegemukan lebih dilihat sebagai tanda meningkatnya risiko berbagai penyakit dan menjadi kondisi yang harus dihindari.

Bagi orang dengan berat badan berlebih, menurunkan berat badan bukanlah perkara mudah. Mereka cenderung kurang peka terhadap sinyal rasa lapar, namun nafsu makan lebih dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti aroma dan cita rasa makanan. Akibatnya, keinginan untuk makan terus muncul selama ada hidanganlezat yang menggugah selera di hadapan mereka.

Kementerian Kesehatan bersama para ahli gizi telah merumuskan **pedoman gizi seimbang** yang perlu terus disosialisasikan agar masyarakat semakin memahami pentingnya pola konsumsi yang sehat. Peningkatan kesadaran ini diharapkan mampu membantu mengurangi ancaman gizi lebih.

Ada kerugian ekonomi yang ditimbulkan akibat obesitas (Wulansari *et al.* 2016). Kerugian ekonomi terkait masalah kegemukan dapat diukur dengan menghitung biaya perawatan kesehatan, nilai ekonomi produktivitas yang hilang akibat kematian dini, dan nilai ekonomi produktivitas akibat ketidakhadiran kerja. Besaran kerugian ekonominya adalah Rp56.487 miliar/tahun (perawatan), Rp1.597 miliar/tahun (kematian dini), dan Rp20.394 miliar/tahun (ketidakhadiran kerja). Total kerugian ekonomi Indonesia per tahun akibat obesitas adalah Rp78.478 miliar/tahun (Rp78,5 triliun) atau setara dengan 0,9% PDB. Persentase ini lebih tinggi daripada Korea (0,22%) dan Thailand (0,13%).

Mengapa demikian besar dampak ekonomi obesitas, terutama biaya perawatan? Karena obesitas adalah faktor risiko berbagai penyakit yang kini dikenal sebagai penyakit tidak menular (PTM) atau penyakit degeneratif. Penyandang obesitas mudah terkena serangan jantung, hipertensi, kanker, diabetes, asam urat, dan lain-lain, yang proses perawatannya memerlukan biaya tinggi.



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

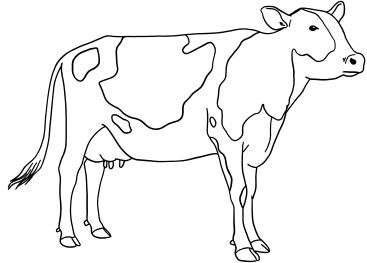
Mengurangi konsumsi kalori dapat memperlambat jam biologis atau menyelamatkan kita dari penyakit-penyakit menua. Diet rendah kalori dan tinggi gizi akan meremajakan beberapa sistem di dalam tubuh, mengurangi kerawanan terhadap ancaman berbagai penyakit, dan mengulur rentang usia.

Ketika kita mengonsumsi banyak kalori, maka tubuh dipaksa untuk menghasilkan insulin dalam jumlah ekstra. Kehadiran insulin yang terlalu banyak memicu terjadinya persekongkolan dengan lemak yang kemudian merusak pembuluh darah. Akhirnya pembuluh darah akan terisi oleh segala macam kotoran termasuk kolesterol dan menyumbat aliran darah sehingga memunculkan penyakit jantung koroner dan strok.

Kalori bersumber dari pangan kaya karbohidrat dan kaya lemak. Membiasakan makan dengan porsi banyak (jumbo), konsumsi makanan gorengan, dan daging berlemak (termasuk kulit daging ayam) akan meningkatkan risiko kegemukan. Menyadari bahwa kegemukan telah menjadi ancaman serius, dunia kesehatan kini dihadapkan pada beban ganda masalah gizi, yaitu gizi kurang dan gizi lebih. Masalah gizi lebih, seperti kegemukan dan obesitas, memerlukan perhatian khusus melalui program intervensi kesehatan yang terencana. Edukasi tentang bahaya kegemukan perlu terus digencarkan di tengah masyarakat agar mereka terbiasa menerapkan pola makan yang seimbang dan tidak berlebihan, serta rutin berolahraga demi menjaga kesehatan tubuh.

BAB 3.

ANJURAN GIZI



3.1 *The Five Food Groups* (Lima Kelompok Pangan)

Kelompok pangan adalah konsep yang dikembangkan pada tahun 1943 dan diperbarui pada tahun 1992. Pada tahun 1943 kelompok pangan dikenal sebagai *Eat the Basic 7 Every Day* dengan tujuan menjamin kecukupan gizi dalam kondisi keterbatasan pangan (US Government 1943). *Eat the Basic 7 Every Day* memiliki ciri khas seperti fokus pada kecukupan gizi minimum, bukan keseimbangan, tidak ada rekomendasi porsi, lebih cocok untuk kondisi darurat pangan, bukan untuk pencegahan penyakit kronis, dan tidak ada panduan khusus untuk lemak, gula, garam atau kalori berlebih. Kelompok pangan yang termasuk di dalamnya adalah:

1. Kelompok 1: Sayuran berdaun hijau dan kuning
2. Kelompok 2: Sayuran lain
3. Kelompok 3: Buah-buahan
4. Kelompok 4: Susu dan produk olahannya
5. Kelompok 5: Kelompok daging, telur, dan kacang
6. Kelompok 6: Roti, tepung, dan *cereal*
7. Kelompok 7: Mentega dan margarin fortifikasi

The Five Food Group pada tahun 1992 diperkenalkan USDA dengan pendekatan yang lebih seimbang seperti pada model *Food Guide Pyramid* (1992) dan *MyPlate* (2011). Panduan ini menjadi pedoman gizi modern berbasis *evidence-based nutrition*. Pedoman ini memiliki ciri khas yang ditampilkan dalam bentuk piramida, mengindikasikan porsi konsumsi



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

harian dengan basis piramida yang konsumsinya paling banyak (*grains/serealia*) dan puncak piramida yang harus dibatasi (lemak dan gula). Pedoman ini juga mulai memperhatikan aspek kalori, gula, lemak, dan serat serta kajian ini didasarkan pada diet dan penyakit degeneratif (Welsh *et al.* 1992). Kelompok pangan yang termasuk di dalamnya adalah:

1. *Grains* (roti, nasi, pasta, danereal)
2. *Vegetables* (sayuran)
3. *Fruit* (buah-buahan)
4. *Dairy* (susu dan olahannya)
5. Protein (daging, ikan, telur, kacang-kacangan)

Berikut ditampilkan tabel perbandingan konsep *Five Food Groups* 1943 dan *Five Food Groups* 1992 secara singkat:

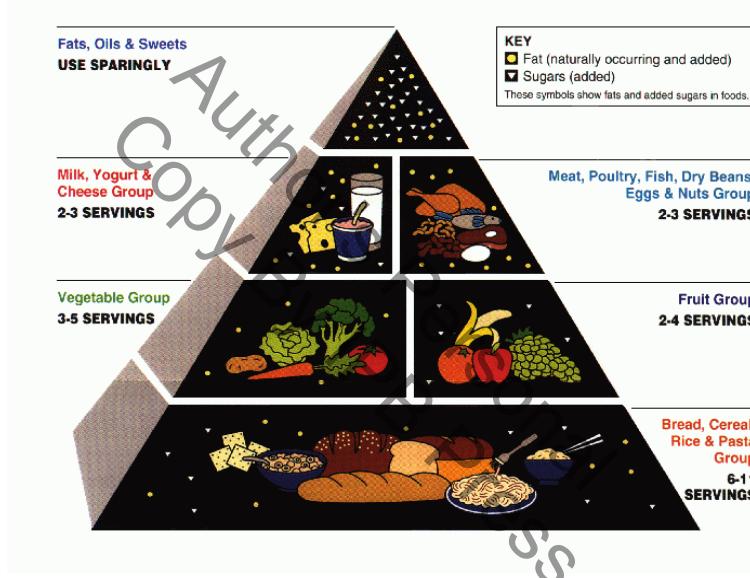
Tabel 1. Perbandingan konsep *Food Groups* 1943 dan *Five Food Groups* 1992

Aspek	<i>Food Groups</i> 1943	<i>Five Food Groups</i> 1992
Nama Pedoman	<i>The Basic 7</i>	<i>Food Guide Pyramid</i> (1992) dan <i>My Plate</i> (2011)
Tujuan	Pemenuhan gizi di masa perang	Pemenuhan pola makan sehat
Bentuk Visual	Tidak ada	Piramida dan piring makan
Porsi Makan	Tidak dijelaskan	Dijelaskan
Kelompok	7 kelompok termasuk lemak	5 kelompok utama
Pendekatan Ilmiah	Fokus pada kecukupan dasar (<i>minimum nutrient needs</i>)	Berdasarkan epidemiologi modern dan <i>diet-related disease</i>
Gula/lemak/kalori	Tidak diperhatikan	Dibatasi
Fokus penyakit	Kekurangan gizi	Penyakit kronis (noninfeksi)

Konsep *the Five Food Group* (1992) atau lima kelompok pangan menekankan bahwa konsumsi dari setiap kelompok pangan dalam jumlah seimbang dan dalam bentuk *real food*, minim proses, tanpa campuran bahan lainnya, dapat membantu memenuhi kebutuhan gizi harian,



dan menjaga kesehatan tubuh. Kelima kelompok pangan ini memiliki kandungan gizi penting yang berperan dalam membentuk pola makan. Cara terbaik dalam mengonsumsi makanan adalah dengan menyajikan berbagai makanan dari masing-masing kelima kelompok pangan tersebut setiap hari. Tidak perlu makan setiap kelompok pangan pada setiap waktu makan, akan tetapi perlu mempertimbangkan makanan yang dikonsumsi selama sehari atau seminggu untuk mengetahui seseorang telah mendapatkan makanan bergizi.



Gambar 1. Food Guide Pyramid (1992)

The Five Food Group 1992 pada model *Food Guide Pyramid* (1992) memiliki sistem pengelompokan pangan berdasarkan kandungan gizi dengan mempertimbangkan porsi harian, batas konsumsi lemak dan gula serta berbasis pada *Recommended Dietary Allowances* (RDA). Tujuannya adalah untuk membantu masyarakat mengonsumsi makanan secara seimbang. Kelebihan *Food Guide* ini adalah bentuk visual yang edukatif dan mudah dipahami, memperkenalkan konsep frekuensi konsumsi, dan didasarkan pada kajian gizi modern dan pencegahan penyakit. Kekurangannya adalah tidak membedakan antara lemak sehat dan lemak jenuh/trans, sumber karbohidrat tidak dibedakan antara *refined grains*



dan *whole grains* serta tidak cukup dalam pengurangan *processed foods* dan gula tambahan. Model ini memiliki struktur piramida yang terbagi menjadi tiga tingkat konsumsi disajikan pada Gambar 1 (Welsh *et al.* 1992):

Level 1 (dasar piramida)

Bread, Cereal, Rice, and Pasta Group

Serealia atau padi-padian merupakan sumber utama karbohidrat dan serat yang merupakan sumber energi bagi tubuh. Terdapat berbagai pilihan serealia atau padi-padian yang umum di Indonesia seperti beras putih, beras merah, jagung, sorgum, gandum utuh, oat dan lain-lain. Serealia atau padi-padian ini dapat mengandung protein, serat makanan, mineral, dan vitamin. Beberapa kandungan gizi ini dapat hilang saat serealia atau biji-bijian ini diolah. Kue atau bisuit bisa mengandung gula, lemak, dan garam tambahan yang tinggi dan sebaiknya dibatasi. Anjuran mengonsumsi serealia atau padi-padian pada anak berusia 2 tahun sebesar 4 porsi/hari, pada anak berusia 9 tahun sebesar 5 porsi/hari, dan saat anak berusia 18 tahun meningkat menjadi 7 porsi/hari. Satu porsi serealia atau padi-padian sama dengan 1 centong nasi putih, nasi merah, jagung, $\frac{1}{2}$ potong roti ukuran sedang atau $\frac{2}{3}$ cangkir (30 g) gandum dan oat.

Level 2 (tengah piramida)

1. *Vegetable Group*

Sayur-sayuran merupakan sumber vitamin, mineral, dan serat yang membantu mengoptimalkan fungsi tubuh. Terdapat berbagai pilihan sayur-sayuran seperti bayam, kangkung, wortel, buncis, brokoli, sawi, pokcoy, selada, terong, labu, dan lain-lain. Terdapat berbagai sajian sayuran seperti sayuran segar, beku, dan kaleng. Apabila hendak membeli sayuran dalam sajian beku dan kaleng sebaiknya memperhatikan label pada kemasan yang bertuliskan rendah sodium atau tanpa tambahan garam. Anjuran mengonsumsi sayuran pada anak berusia 2 tahun sebesar 2–3 porsi/hari, pada anak berusia 4 tahun



sebesar 4 porsi/hari, dan saat anak berusia 9 tahun ke atas meningkat menjadi 5 porsi/hari. Satu porsi sayuran setara dengan $\frac{1}{2}$ sendok sayuran matang atau 1 sendok sayuran mentah. Terdapat beberapa tips dalam mengonsumsi sayuran seperti memakan jenis sayuran dengan warna yang beragam. Orang dewasa dapat mencontohkan kepada anak-anak saat mengonsumsi sayuran agar anak tertarik. Tambahkan sayuran ke makanan lain untuk meningkatkan nilai gizinya seperti menambahkan wortel pada olahan protein yang dihaluskan.

2. *Fruit Group*

Buah-buahan merupakan sumber vitamin, serat, mineral, dan gizi lain yang penting bagi tubuh. Terdapat beragam jenis buah di Indonesia dan memilih buah sesuai dengan musimnya menjadikan buah lebih berkualitas kandungan gizinya. Batasi konsumsi jus buah berkemasan karena adanya zat tambahan lain seperti gula dan pengawet. Buah kering juga sebaiknya dibatasi karena buah kering dapat menempel di gigi dan meningkatkan risiko kerusakan gigi. Buah dapat disajikan dengan cara lebih menarik dengan cara memotong buah menjadi salad buah dengan sedikit tambahan *plain yoghurt*, tambahkan buah pada olahan *pudding plain* tanpa tambahan gula, saat meminum susu *plain* dapat juga ditambahkan buah seperti buah naga. Anjuran mengonsumsi buah disarankan dengan warna yang beragam seperti warna hijau pada buah apel, warna orange pada buah jeruk, warna kuning pada buah pisang, warna merah pada buah stroberi, dan warna ungu pada buah anggur. Pada anak berusia 2–3 tahun mengonsumsi buah sebaiknya 1 porsi/hari, anak berusia 4–8 tahun membutuhkan $1\frac{1}{2}$ porsi/hari, anak berusia 9 tahun ke atas membutuhkan 2 porsi/hari. Satu porsi buah setara dengan dengan 1 buah apel, pisang, jeruk, pir berukuran sedang, atau 1 gelas belimbing buah potong dadu atau buah kalengan.

Level 3 (atas piramida)

1. *Milk, Yoghurt, and Cheese Group*

Susu dan produk olahannya merupakan sumber utama kalsium dan protein yang mendukung kesehatan tulang. Produk susu dengan



kandungan bebas lemak (skim) atau susu rendah lemak (1%) sangat direkomendasikan. Terdapat beberapa jenis susu dan olahannya seperti susu cair yang berasal dari susu sapi dan susu kambing, yoghurt, keju, mentega, dan krim. Susu sapi dan susu kambing memiliki berbagai jenis sajian seperti susu segar, susu *full cream*, *low fat*, skim, UHT, pasteurisasi, dan susu bubuk. Alternatif susu untuk seseorang yang alergi laktosa dan merupakan sumber kalsium serta protein yang sehat meliputi sari kedelai, almond dan oat yang difortifikasi serta yoghurt dan keju. Susu dan produk olahannya memiliki peran krusial dalam menyediakan gizi yang tidak selalu bisa didapatkan dari kelompok makanan lain. Anjuran mengonsumsi susu pada anak berusia 1–12 tahun sebesar 2–3 porsi susu/hari, remaja berusia 13–18 tahun sebesar 3–4 porsi/hari, dewasa 2–3 porsi susu/hari, lansia 3–4 porsi susu/hari.

Susu mengandung berbagai zat gizi yang penting bagi tubuh. Kandungan kalsium dalam susu dapat mendukung kesehatan tulang dan gigi serta membantu fungsi otot dan saraf. Protein berkualitas tinggi seperti yang terdapat dalam susu dapat membangun dan memperbaiki jaringan tubuh serta menunjang sistem imun. Vitamin D dapat membantu penyerapan kalsium dan menjaga kesehatan tulang. Vitamin B12 penting untuk produksi sel darah merah dan fungsi sistem saraf. Fosfor bekerja sama dengan kalsium berperan dalam pembentukan tulang dan gigi serta penting dalam produksi energi. Kalium membantu menjaga tekanan darah normal dan fungsi jantung. Konsumsi susu membantu menjaga kesehatan tulang, mendukung pertumbuhan, dan meningkatkan daya tahan tubuh. Pemilihan jenis susu harus disesuaikan dengan kebutuhan individu agar manfaatnya optimal.

2. Meat, Poultry, Fish, Dry Beans, Egg, and Nuts Group

Protein merupakan salah satu zat gizi untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh. Terdapat berbagai macam makanan berprotein dari protein nabati maupun hewani seperti kacang-kacangan, kedelai, makanan laut, daging sapi, dan daging ayam.



Pilihlah daging sapi dengan potongan yang tanpa lemak, kacang-kacangan dan biji-bijian tanpa tambahan garam, dan makanan laut yang memiliki karakteristik segar.

Protein memiliki banyak variasi pengolahan. Pada prinsipnya pengolahan makanan sumber protein harus memperhatikan tingkat kematangan dan bahan pendamping olahannya seperti pada menu rendang yang tinggi lemak jenuh karena penggunaan santan, tinggi kalori dan tinggi garam sehingga disarankan untuk tidak berlebihan saat mengonsumsi protein dengan bahan pendamping seperti santan.

Makanan sumber protein kaya akan zat besi, seng, vitamin B12, omega-3 yang baik untuk pertumbuhan, perkembangan otak, saraf dan otot serta perbaikan jaringan. Makanan ini meliputi daging tanpa lemak (daging sapi dan daging kambing), unggas (ayam, kalkun, dan bebek), dan makanan laut (ikan, udang, kepiting, dan kerang). Alternatif protein untuk makanan nondaging yang merupakan sumber protein yang sehat meliputi, telur, kacang-kacangan (kacang tanah, kacang almond, kacang panjang, buncis, tempe, dan tahu), biji-bijian (wijen dan biji bunga matahari). Anjuran mengonsumsi protein pada anak berusia 2–3 tahun sebesar 1 porsi/hari, pada anak berusia 4–8 tahun sebesar $1\frac{1}{2}$ porsi/hari, dan saat anak berusia 9 tahun ke atas meningkat menjadi $2\frac{1}{2}$ porsi/hari. Satu porsi pangan sumber protein ditampilkan pada bagan berikut:

Tabel 2. Ukuran porsi pangan sumber protein

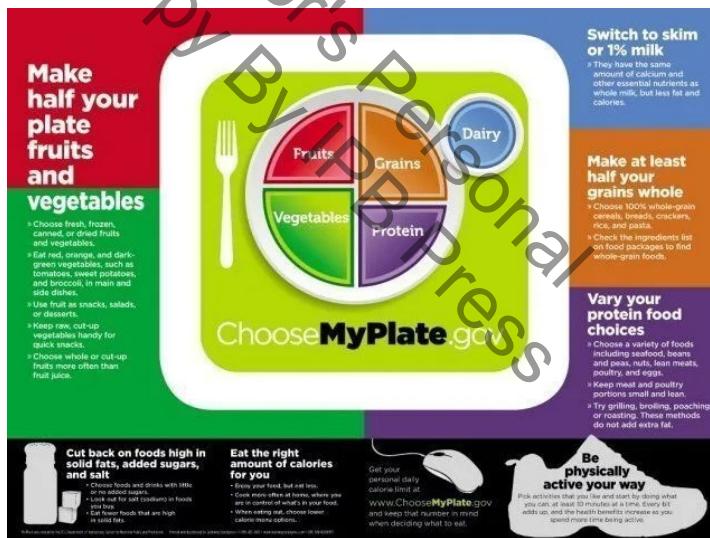
No	Protein	Ukuran Porsi
1.	Daging merah	65g (matang), 90–100g (mentah)
2.	Unggas	80g (matang), 100g (mentah)
3.	Ikan	100g (matang), 115g (mentah)
4.	Telur	2 pcs (120g)
5.	Kacang-kacangan	1 gelas belimbing (150g)
6.	Tahu	170g
7.	Biji (termasuk pasta, selai kacang, dan lain-lain)	30g



Puncak piramida (bukan kelompok utama tapi perlu dibatasi)

1. Fats, Oil, and Sweet

The Five Food Group 1992 pada model MyPlate (2011) merupakan model pengganti dari *food guide pyramid* yang bertujuan untuk memberikan visual yang lebih sederhana dan aplikatif untuk membantu masyarakat memilih porsi makan sehat (Chrisman & Diaz Rios 2019). Model ini berdasarkan *Dietery Guidelines for Americans* 2010 dan 2015, disusun oleh USDA dan HHS, menekankan diet tinggi buah, sayur, *whole grains*, protein sehat, dan produk susu rendah lemak serta mengurangi konsumsi natrium, lemak jenuh, lemak trans, gula tambahan (World Health Organization 2020).



Gambar 2. MyPlate (2011)

Model ini memiliki bentuk piring dan terbagi menjadi lima bagian visual yang menunjukkan proporsi ideal untuk sekali makan disajikan pada Gambar 2 berdasarkan kebutuhan harian sebagai berikut (US Department of Agriculture 2020):



- a. *Vegetables* (sayuran)
Rekomendasi: 2/3 piring
- b. *Fruits* (buah–buahan)
Rekomendasi: 1/3 piring
- c. *Grains* (biji–bijian, minimal 50% *whole grain*)
Rekomendasi: ½ piring
- d. Protein (daging, ikan, kacang-kacangan, telur, dan lain-lain)
Rekomendasi: ¼ piring
- e. *Dairy* (susu dan produk olahan rendah lemak)
Rekomendasi: 3 gelas belimbing/hari

Pesan tambahan:

- a. Batasi makanan tinggi lemak, gula, dan garam
- b. Makan sesuai kebutuhan kalori harian
- c. Aktivitas fisik dan bergerak secara aktif

3.2 Empat Sehat Lima Sempurna

Pedoman Empat Sehat Lima Sempurna diadaptasi dari negara Amerika Serikat yang lahir dari pemikiran Wilbur Atwater (1844–1907), seorang ahli kimia pertanian yang mendirikan semacam Balai Percobaan Pertanian (BPP) di USA. Wilbur Atwater melakukan berbagai penelitian terapan di bidang pertanian seperti analisis kandungan zat gizi makanan sehingga dikenal sebagai penemu dan penyusun pertama Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) di USA. Wilbur Atwater juga merintis pendidikan gizi di kalangan petani. Dari berbagai gagasan Wilbur Atwater menciptakan pedoman gizi yang dikembangkan oleh Food and Agriculture Organization (FAO) dan United States Department of Agriculture (USDA). Pedoman yang diperkenalkan adalah *Food Guide Basic Four* pada tahun 1956



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

(Australian Government 2013). Panduan ini mendorong masyarakat untuk mengonsumsi makanan dari empat kelompok makanan utama dalam pemenuhan kebutuhan gizi dasar.

Empat Sehat Lima Sempurna merupakan konsep yang pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1950-an oleh Prof. Dr. Poerwo Soedarmo yang dikenal sebagai Bapak Gizi Indonesia. Konsep ini merupakan tonggak penting dalam sejarah perkembangan ilmu gizi dan memberikan edukasi gizi yang sederhana dan mudah dipahami masyarakat Indonesia pasca-kemerdekaan, ketika terjadi kekurangan gizi dan gizi buruk. Pedoman Empat Sehat Lima Sempurna berisi:

1. Makanan Pokok

Fungsi: Sumber energi

Contoh: Nasi, jagung, sagu, roti, ubi kentang

2. Lauk Pauk

Fungsi: Sumber protein, lemak, vitamin B

Contoh: Daging, telur, tahu, tempe

3. Sayur-mayur

Fungsi: Sumber vitamin, mineral dan serat

Contoh: Bayam, wortel, sawi, kangkung

4. Buah-buahan

Fungsi: Sumber vitamin, mineral dan serat

Contoh: Pisang, papaya, jeruk

5. Susu (Penyempurna)

Fungsi: Sumber kalsium, protein, dan vitamin

Contoh: Susu sapi, susu kambing, dan sari kedelai difortifikasi



Kelebihan pedoman Empat Sehat Lima Sempurna sederhana dan mudah diingat masyarakat, mendorong konsumsi makanan beragam untuk mencukupi kebutuhan gizi makro dan mikro, berperan dalam meningkatkan kesadaran gizi pada era awal pembangunan Indonesia. Kekurangan pedoman Empat Sehat Lima Sempurna tidak menjelaskan porsi dan frekuensi makan yang berisiko konsumsi berlebih atau kekurangan, susu dianggap penyempurnaan padahal tidak semua populasi toleran terhadap laktosa, dan tidak semua orang membutuhkan susu setiap hari. Hal tersebut menimbulkan persepsi yang kurang tepat karena makanan dianggap tidak lengkap bila tanpa susu padahal diet seimbang bisa tanpa susu, tidak memperhitungkan jenis susu antara susu tinggi lemak, rendah lemak, atau susu olahan tinggi gula seperti kental manis, tidak memperhatikan pembatasan gula, garam, lemak, serta aktivitas fisik, yang sangat penting dalam pencegahan penyakit kronis, tidak membahas kebersihan pangan dan pentingnya pola hidup sehat holistik.

3.3 Pedoman Gizi Seimbang

Pedoman Gizi Seimbang (PGS) adalah penyempurnaan dari konsep Empat Sehat Lima Sempurna. Gizi Seimbang mulai diperkenalkan sebagai konsep yang lebih komprehensif dan berbasis ilmu pengetahuan modern. Pedoman ini resmi digunakan dalam bentuk buku panduan dan infografis oleh Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2014 (Permenkes RI 2014). Tujuan utamanya adalah untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat secara optimal sesuai usia, jenis kelamin, dan aktivitas, mencegah masalah gizi ganda seperti kurang gizi, gizi lebih, dan kekurangan mikronutrien, kurang serat mendorong gaya hidup sehat melalui perilaku makan, kebersihan pangan dan aktivitas fisik.



PEDOMAN GIZI SEIMBANG



Gambar 3. Pedoman Gizi Seimbang

Model ini memiliki bentuk yang mirip dengan tumpeng yang terbagi menjadi Empat Pilar Gizi Seimbang sebagaimana disajikan pada Gambar 3 berikut:

1. Dasar Tumpeng: Aktivitas fisik dan perilaku hidup bersih
 - a. Aktif secara fisik minimal 30 menit sehari
 - b. Perilaku hidup bersih (cuci tangan, kebersihan makanan dan alat makan)
 - c. Pantau berat badan secara berkala



2. Lapisan Kedua: Konsumsi makanan pokok
 - a. Sumber karbohidrat kompleks: nasi, jagung, ubi, singkong, roti, dan lain-lain
 - b. Porsi besar karena merupakan sumber energi utama
 - c. Dianjurkan pilih karbohidrat utuh seperti ubi, singkong, kentang, biji-bijian dan kacang-kacangan
3. Lapisan Ketiga: Lauk pauk, sayur, dan buah
 - a. Lauk pauk (protein): daging, ikan, telur, tahu, tempe, kacang-kacangan
 - b. Sayur: berbagai jenis dan warna (vitamin, mineral, dan serat)
 - c. Buah: sumber vitamin serat dan antioksidan
 - d. Dianjurkan konsumsi lauk dan sayur setiap kali makan, serta buah minimal 2 porsi/hari
4. Puncak Tumpeng: Batasi gula, garam, dan lemak
 - a. Gula <50 g/hari (\pm 4 sdm)
 - b. Garam <5 g/hari (\pm 1 sdt)
 - c. Lemak <67 g/hari (\pm 5 sdm)
 - d. Hindari makanan olahan berlebih seperti mie instan, gorengan, dan makanan cepat saji
5. Tambahan Penting: Konsumsi air putih
 - a. Minum 8 gelas per hari (\pm 2 liter)
 - b. Menjaga keseimbangan cairan tubuh, metabolisme dan pencernaan

Isi Piringku dirilis pada tahun 2017 oleh Kementerian Kesehatan RI sebagai pengganti Empat Sehat Lima Sempurna dan pendukung visual dari Pedoman Gizi Seimbang (PGS) yang dirilis lebih dahulu pada tahun 2014 (Kementerian Kesehatan RI 2017). Isi Piringku juga merupakan adaptasi dari model *MyPlate* (2011) di Amerika oleh USDA. Isi Piringku juga lebih mudah diterapkan karena berbentuk satu piring makan



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

sehingga cocok untuk edukasi harian masyarakat Indonesia. Tujuan dari model Isi Piringku untuk membimbing masyarakat memilih dan menyusun makanan sehat dalam porsi yang seimbang untuk setiap waktu makan, mencegah masalah gizi ganda seperti kekurangan gizi, kelebihan gizi, dan kekurangan mikronutrien serta mendorong perilaku gaya hidup sehat melalui makanan bergizi, aktivitas fisik, dan menjaga kebersihan.



Gambar 4. Isi Piringku

Isi piringku dibagi menjadi empat bagian visual dengan porsi seimbang sebagai berikut:

1. Bagian Makanan Pokok

Fungsi: Sebagai sumber energi

Proporsi: 25% dari piring

2. Bagian Lauk Pauk

Fungsi: Sumber protein, zat besi, zink, dan vitamin B12

Proporsi: 25% dari piring

3. Bagian Sayuran

Fungsi: Sumber serat, vitamin dan mineral

Proporsi: 35% dari piring



4. Bagian Buah

Fungsi: Sumber vitamin, serat, dan antioksidan

Proporsi: 15% dari piring

5. Bagian tambahan

Minum air putih cukup (8 gelas/hari)

Aktivitas fisik minimal 30 menit sehari

Cuci tangan dengan sabun

Batasi gula, garam dan lemak

Isi Piringku memiliki kelebihan secara visual yang mudah dipahami karena berbentuk piring, bukan piramida, praktis karena bisa langsung diterapkan saat menyusun makanan harian, edukatif dapat digunakan di sekolah, puskesmas, dan posyandu serta ilmiah sesuai dengan Pedoman Gizi Seimbang dan rekomendasi WHO. Berikut ditampilkan tabel perbandingan Empat Sehat Lima sempurna dengan Pedoman Gizi Seimbang secara singkat.

Tabel 3. Perbandingan Empat Sehat Lima Sempurna dengan Pedoman Gizi Seimbang

Aspek	Empat Sehat Lima Sempurna	Pedoman Gizi Seimbang
Konsep Dasar	Menekankan konsumsi empat kelompok makanan utama dan tambahan susu sebagai penyempurna.	Menekankan keseimbangan antara asupan makanan, aktivitas fisik, kebersihan dan hidrasi.
Porsi dan Proporsi	Tidak menekankan proporsi yang tepat dalam konsumsi makanan.	Mengatur keseimbangan makanan dengan panduan isi piringku.
Kesehatan dan Aktivitas	Hanya berfokus pada makanan.	Menambahkan pentingnya aktivitas fisik dan kebersihan untuk kesehatan optimal.

**Tabel 3.** Perbandingan Empat Sehat Lima Sempurna dengan Pedoman Gizi Seimbang (lanjutan)

Aspek	Empat Sehat Lima Sempurna	Pedoman Gizi Seimbang
Minuman dan Hidrasi	Tidak ada panduan khusus.	Menganjurkan minum air putih minimal delapan gelas per hari.
Fleksibilitas	Sama untuk semua orang tanpa mempertimbangkan usia dan kondisi kesehatan.	Lebih fleksibel, menyesuaikan kebutuhan individu berdasarkan usia, jenis kelamin, dan kondisi kesehatan.
Relevansi	Sudah tidak digunakan karena kurang sesuai dengan perkembangan ilmu gizi.	Digunakan sebagai pedoman resmi oleh Kementerian Kesehatan RI sejak 2014.

3.4 Peran Susu dalam Anjuran Gizi

Perkembangan peranan susu dari masa ke masa mengalami perbedaan. Peran susu dalam pedoman Empat Sehat Lima Sempurna memiliki posisi sebagai peran penyempurna. Susu ditempatkan sebagai elemen kelima, di luar empat makanan utama seperti makanan pokok, lauk-pauk, sayur, dan buah. Makna penyempurnaan menjadikan makanan baru dianggap lengkap dan sempurna bila ditambah susu. Peran susu dalam Tumpeng Gizi Seimbang memiliki posisi sebagai bagian dari sumber protein hewani dalam Tumpeng Gizi Seimbang, susu tidak ditempatkan secara khusus di puncak atau dasar. Susu masuk dalam kelompok lauk-pauk/protein hewani, sejajar dengan telur, daging, dan ikan. Pendekatan ini dianggap lebih fleksibel karena memberi ruang bagi alternatif nonsusu seperti susu nabati yang difortifikasi, tahu, tempe, dan sayur hijau serta mengurangi persepsi bahwa susu adalah satu-satunya penyempurna gizi.

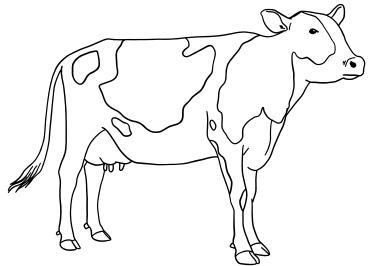
Peran susu dalam Pedoman Gizi Seimbang dalam visual isi piringku tidak digambarkan langsung dalam piring utama, disebut sebagai pelengkap penting di luar komponen makanan pokok, lauk pauk, sayur dan buah. Susu tetap direkomendasikan sebagai sumber tambahan kalsium,



vitamin D dan protein terutama pada kelompok anak-anak dan remaja dalam masa pertumbuhan, lansia untuk menjaga kesehatan tulang, ibu hamil dan menyusui untuk kebutuhan zat gizi tambahan (Soekirman 2005). Susu bukan satu-satunya sumber kalsium, sehingga bisa digantikan dengan sumber protein lain, Pedoman Gizi Seimbang tidak mewajibkan konsumsi susu melainkan menganjurkan konsumsi bila dibutuhkan sesuai toleransi individu, dan untuk individu yang intoleran laktosa disarankan menggunakan susu bebas laktosa atau susu alternatif dari bahan nabati yang difortifikasi kalsium dan vitamin D seperti sari kedelai/oat fortifikasi.

Author's Personal
Copy By IPB Press

Author's Personal
Copy By IPB Press



BAB 4.

SUSU MINUMAN BERGIZI

4.1 Budaya Minum Susu

Sebaran konsumsi susu di berbagai provinsi menunjukkan ketidakmerataan. Hanya Daerah Khusus Ibukota Jakarta yang konsumsinya sangat tinggi, sedangkan provinsi-provinsi lain masih sangat rendah. Kemiskinan atau rendahnya daya beli masyarakat menjadi salah satu alasan mengapa bangsa ini sulit meningkatkan konsumsi susunya.

Harga susu di Indonesia mahal mungkin karena sistem peternakan sapi perah di Indonesia yang belum efisien. Kalau setiap peternak hanya memiliki 4–5 ekor sapi perah, maka produksi susunya sulit mencapai efisiensi. Selain itu, sapi perah sebenarnya berasal dari negara-negara subtropis, sehingga ketika harus berproduksi di negara tropis seperti Indonesia susu yang dihasilkan tidak sebanyak seperti di negara asalnya.

Peringatan Hari Susu Nusantara setiap tanggal 1 Juni adalah sebagai upaya sosialisasi dan gerakan untuk membudayakan minum susu di tengah-tengah masyarakat. Kampanye minum susu bagi bangsa Indonesia yang tingkat pendidikan masyarakatnya masih beragam perlu untuk terus dilakukan. Dengan demikian akan tertanam dalam pikiran bangsa ini bahwa minum susu adalah suatu kebutuhan.

Pertumbuhan fisik anak, salah satunya tergantung pada asupan kalsium. Kalsium menjadi pendukung utama pembentukan kerangka tubuh. Di dalam tubuh manusia terdapat 1.200 g kalsium dan 99% di antaranya terdapat dalam kerangka. Pada usia anak-anak absorpsi kalsium relatif lebih tinggi dibandingkan pada orang dewasa. Itu sebabnya membiasakan konsumsi susu pada usia anak-anak menjadi sangat penting.



Tren peningkatan konsumsi susu di Indonesia berlangsung sangat lambat. Pada tahun 1970 bangsa kita hanya mengonsumsi susu 1,82 kg/kapita/tahun dan pada tahun 2000 meningkat menjadi 6,50 kg. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), tingkat konsumsi susu masyarakat Indonesia tahun 2020 adalah 16,27 kg/kapita/tahun, masih lebih rendah dibandingkan dengan negara tetangga, seperti Vietnam yang mencapai 20 kg/kapita/tahun atau Malaysia sekitar 50 kg/kapita/tahun.

Di Amerika rata-rata asupan kalsium telah mencapai 743 mg. Sebagian besar sumber kalsium (440 mg) orang Amerika adalah pangan yang berasal dari *dairy products* seperti susu, keju, es krim, dan lain-lain. Di Indonesia susu hanya memberikan kontribusi kalsium dalam jumlah sedikit karena kontribusi kalsium lebih banyak berasal dari pangan nabati termasuk beberapa jenis sayuran hijau.

Menurut Unicef (2000) anak-anak Indonesia yang berusia 2 tahun ternyata berat badannya lebih rendah 2 kg dibandingkan anak-anak di negara-negara lain. Sementara itu tinggi badannya lebih pendek 5 cm. Mungkin ada yang berpendapat bahwa secara genetik bangsa Indonesia tergolong ras pendek. Namun sebenarnya kekurangan dari segi genetik ini dapat diperbaiki dengan asupan gizi yang memadai.

Kita semua mengetahui bahwa usia balita adalah usia keemasan bagi seorang anak. Kalau mereka kehilangan kesempatan untuk tumbuh dan berkembang dengan baik, maka mereka kelak tidak akan dapat menunjukkan performans fisik dan intelektual yang maksimal.

Makanan yang pertama kali dikenal seorang anak adalah susu yaitu ASI. Dengan ASI saja seorang bayi dapat mempertahankan kehidupannya selama enam bulan. Memasuki bulan ke tujuh, seorang bayi harus tetap minum ASI ditambah makanan pendamping ASI seperti bubur susu, sari buah, nasi tim saring, nasi tim, dan lain-lain.

Minum susu bagi anak-anak umumnya berlanjut sampai usia lima tahun. Pada sebagian keluarga, minum susu dipertahankan terus sampai usia dewasa. Namun, sebagian anak, mungkin mengembangkan pola makan ‘ogah’ minum susu. Baginya susu terasa anyir atau merangsang



rasa mual sehingga dia menolak susu. Padahal, kini di pasaran tersedia susu rasa cokelat, vanila, stroberi, dan lain-lain. yang rasanya tentu lebih enak dan mengundang selera anak-anak dibandingkan susu putih rasa *plain*.

Orang tua jangan mudah menyerah kalau anaknya ‘ogah’ minum susu. Pada dasarnya pola makan anak pada awalnya bisa sedikit dipaksakan. Sepanjang tujuannya baik, yaitu meningkatkan asupan gizi untuk mendukung tumbuh-kembang anak. Dalam hal pola makan orang tua memiliki pengalaman yang lebih kaya dari pada anak-anak sehingga orang tua bisa menjadi *role model* untuk mengarahkan konsumsi makanan bagi anak-anaknya.

Tersedia produk-produk kaya kalsium yang dapat menggantikan susu misalnya keju, es krim, atau yoghurt. Untuk es krim perlu sedikit dicermati karena produk ini selain kaya kalsium juga kaya gula. Di samping itu, kandungan kalorinya tiga kali lipat dibandingkan susu.

Pangan yang paling setara dengan gizi susu adalah yoghurt. Namun, yoghurt sebaiknya dibatasi konsumsinya karena yoghurt atau susu asam mengandung bakteri probiotik yang konsumsinya tentu tidak boleh sembarangan.

Keju adalah ibarat *concentrated milk*. Kandungan gizinya berkali-kali lipat dibandingkan susu. Mengapa? Karena keju berupa padatan sementara susu adalah cairan. Komponen susu sebagian besar adalah air, sedangkan keju kadar airnya sangat sedikit. Dengan demikian dalam 100 g keju, tentu gizinya jauh lebih banyak dibandingkan 100 cc susu. Apabila anak memang tidak mau minum susu, maka membiasakan makan keju sebagai teman makan roti dapat meningkatkan asupan kalsium.

Di jaman kolonial dulu, susu adalah minuman yang hanya dikonsumsi oleh orang Belanda. Ada anekdot yang mengatakan “kalau mau berkuasa (seperti penjajah), minumlah susu”. Upaya penggalakan minum susu dirintis oleh Prof. Poorwo Sudarmo (Bapak Gizi Indonesia) yang mencetuskan Empat Sehat Lima Sempurna pada tahun 1950-an.



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

Pada usia dewasa sebagian individu, terutama pada bangsa kulit berwarna, mengalami penurunan enzim laktase sehingga tidak tahan mengonsumsi susu. Oleh karena itu, kebiasaan minum susu sebaiknya dipraktikkan terus sejak usia dini sampai dewasa. Dengan demikian tubuh kita akan senantiasa terlatih untuk mencerna susu.

Susu dikenal sebagai minuman sumber kalsium. Kandungan proteinnya 3,2% dan kalsiumnya 143 mg/100 g susu. Oleh karena itu, membiasakan diri minum susu akan memberikan dampak positif bagi kesehatan terutama untuk mencegah kerapuhan tulang.

Selain susu segar, masyarakat Indonesia juga mengenal susu sterilisasi yaitu susu yang diproses dengan *Ultra High Temperature* (UHT) yakni pemanasan sampai 125° C selama 15 detik atau 131° C selama 0,5 detik. Susu yang dihasilkan bersifat steril dan setelah dikemas secara aseptik dapat disimpan pada suhu kamar biasa selama beberapa bulan. Teknologi pengolahan UHT sangat membantu keawetan susu. Sebagaimana diketahui susu termasuk bahan makanan yang mudah rusak dan mudah menyerap bau. Kombinasi pengolahan UHT dan kemasan aseptik membuat susu dapat dikonsumsi kapan saja.

Adalah sangat baik bahwa keluarga-keluarga Indonesia kini semakin memperhatikan asupan gizi anak-anaknya. Tanggung jawab besar terletak kepada setiap orang tua untuk selalu memberikan makanan yang berkualitas demi terciptanya insan yang sehat dan cerdas. Generasi yang akan datang diharapkan akan mempunyai postur yang semakin tinggi dan kecerdasan yang semakin baik.

Peningkatan permintaan susu akan menjadi peluang untuk lebih menyejahterakan peternak sapi perah. Serapan susu lokal akan semakin meningkat, dan ini akan mengurangi porsi susu impor yang selama ini memang lebih dominan dalam industri susu. Sosialisasi kebiasaan minum susu seyogyanya didengungkan terus-menerus melalui posyandu, sekolah, dan pusat-pusat layanan kesehatan. Dengan demikian, di saat ekonomi bangsa Indonesia semakin sejahtera, maka susu akan menjadi bagian pola konsumsi pangan sehari-hari.



4.2 Produksi Susu di Indonesia

Susu merupakan salah satu produk sektor peternakan yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat di berbagai segmen usia. Susu menjadi produk yang paling banyak dikonsumsi karena susu merupakan sumber protein, mineral, serta lemak yang baik sehingga dianggap sebagai makanan yang hampir lengkap (Nurliyani 2021). Salah satu hewan ternak yang memproduksi susu adalah sapi. Sapi merupakan ternak yang mempunyai kontribusi besar sebagai penghasil susu dibanding dengan jenis hewan ternak lainnya seperti kambing, domba, dan kerbau (Pusdatin Kementan 2022).

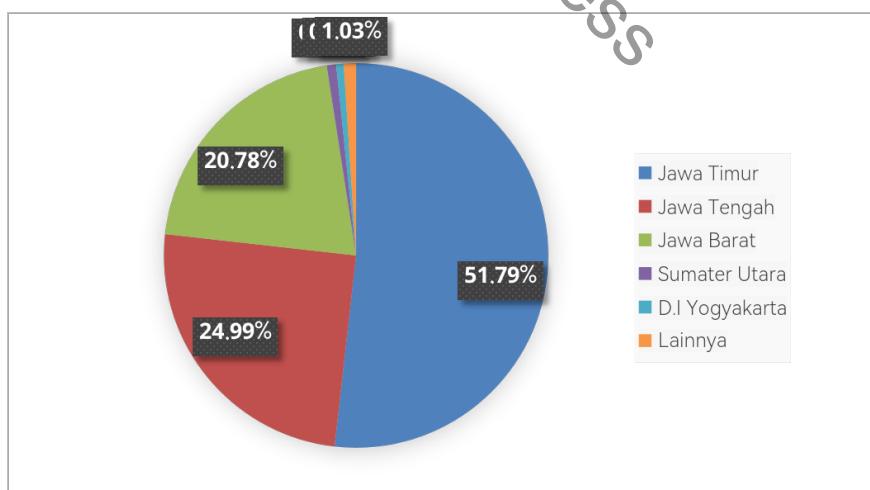
Tingkat konsumsi susu per kapita di Indonesia tergolong rendah dan berada di bawah rata-rata negara di Asia Tenggara. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, tingkat konsumsi susu per kapita masyarakat Indonesia selama 5 tahun terakhir cenderung stagnan, yakni pada tahun 2017 sebesar 16,29 kg/kapita/tahun, tahun 2018 sebesar 16,49 kg/kapita/tahun, tahun 2019 sebesar 16,23 kg/kapita/tahun, dan tahun 2020 sebesar 16,27 kg/kapita/tahun. Ada beberapa penyebab tingkat konsumsi susu per kapita masyarakat Indonesia masih rendah, di antaranya faktor biologis dalam hal ini adalah intoleransi laktosa. Intoleransi laktosa merupakan kondisi ketika seseorang tidak mampu mencerna laktosa atau gula dalam produk susu sepenuhnya karena kekurangan enzim laktase yang terdapat di dalam saluran pencernaan. Selain itu, impor sapi perah betina yang dilakukan selama ini telah mampu meningkatkan produksi susu nasional, namun masih tetap tidak mampu memenuhi permintaan konsumen susu yang terus meningkat setiap tahun. Produksi susu nasional sampai saat ini belum mampu mengimbangi permintaan konsumen susu. Untuk memenuhi kebutuhan susu nasional, pemerintah harus meningkatkan jumlah populasi ternak sapi. Produksi Susu Segar Dalam Negeri (SSDN) hanya mampu memenuhi 22% dari kebutuhan nasional, sehingga 78% sisanya berasal dari impor (BPS 2020).



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

Ketersediaan susu untuk konsumsi pada periode tahun 2012–2021 terdiri atas dua jenis, yaitu susu sapi dan susu impor. Ketersediaan susu sapi sebesar 2,96 kg/kapita/tahun dengan rata-rata pertumbuhan turun sebesar 1,79%, sementara ketersediaan susu impor sebesar 8,26 kg/kapita/tahun dengan rata-rata pertumbuhan turun sebesar 2,06%. Ketersediaan susu dalam negeri sebanyak 66,16% dipasok dari susu impor, sementara itu susu sapi lokal hanya memberikan kontribusi sebesar 33,84%. Pada tahun 1990–2022 ketersediaan susu di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 4,88% per tahun atau rata-rata 8,65 kg/kapita/tahun (Pusdatin Kementerian 2022).

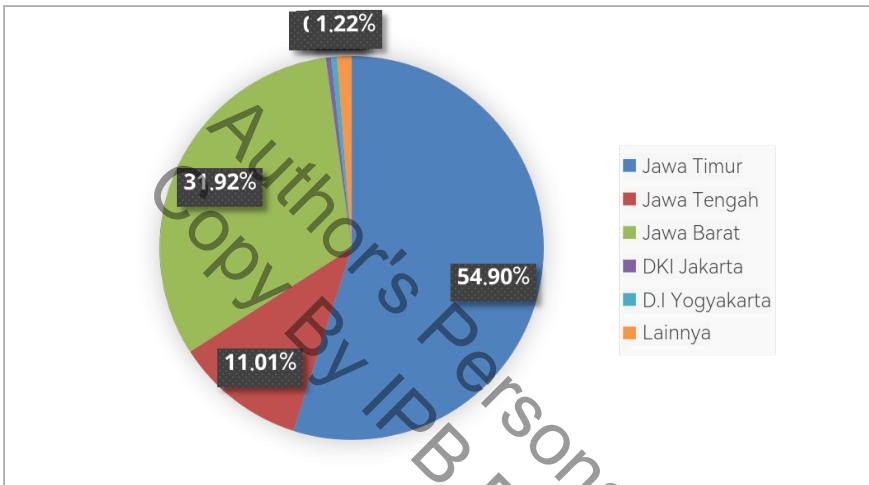
Banyak hal yang menyebabkan produksi produk susu nasional semakin menurun antara lain, sulitnya pakan hijauan, mahalnya harga bahan baku pakan konsentrat, penurunan genetik sapi perah, dan manajemen peternakan yang belum optimal. Menurunnya produksi susu nasional lebih karena menurunnya kualitas sapi perah itu sendiri. Jika kualitas sapinya kurang baik, maka bukan tidak mungkin produksinya juga akan menurun. Sulitnya mencari pakan hijauan serta naiknya harga pakan konsentrat dapat mengakibatkan penurunan kualitas susu dari sapi tersebut. Selain itu, masih sedikit sentra peternakan sapi perah di Indonesia karena lebih dari 97% populasi sapi perah hanya terkonsentrasi di Pulau Jawa (Pusdatin Kementerian 2022).



Gambar 5. Sentra Populasi Sapi Perah di Indonesia (Pusdatin Kementerian 2022)



Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa sentra populasi sapi perah terbesar di Indonesia pada tahun 2018 – 2022 terdapat di Jawa Timur yakni sekitar 299,33 ribu ekor atau 51,79% dari total populasi sapi perah Indonesia. Provinsi lain yang memiliki populasi sapi perah cukup besar adalah Jawa Tengah sekitar 144,42 ribu ekor atau 24,99% dan Jawa Barat sekitar 120,09 ribu ekor atau 20,78% dari total populasi sapi perah Indonesia.



Gambar 6. Sentra Produksi Susu Sapi Perah di Indonesia (Pusdatin Kementan 2022)

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa sentra produksi susu urutan pertama terbesar di Indonesia juga berasal dari Jawa Timur. Mulai dari tahun 2018–2022, rata-rata produksi susu sapi perah di Jawa Timur sebesar 513,03 ribu ton atau sebesar 54,90% dari produksi nasional. Urutan kedua adalah Jawa Barat dengan rata-rata produksi mencapai 298,24 ribu ton atau 31,92%, kemudian Jawa Tengah pada urutan ketiga dengan rata-rata produksi sebesar 102,96 ribu ton atau 11,01%, serta provinsi lainnya hanya berkontribusi sebesar kurang dari 1%.

Produksi susu segar di Indonesia pada tahun 2024 sebesar 808 juta ton. Produksi susu segar terbesar berada di Jawa Timur sebesar 468 juta ton. Selain itu, ada Jawa Barat sebesar 246 juta ton, Jawa Tengah



sebesar 72 juta ton, dan beberapa provinsi lainnya juga memproduksi susu hanya saja jumlahnya kecil (BPS 2025). Kecilnya produksi susu segar di beberapa provinsi lain disebabkan karena pusat peternakan sapi perah yang dipusatkan di Pulau Jawa. Oleh karena itu, Kementerian Pertanian merancang peternakan sapi perah dan Industri Pengelolaan Susu (IPS) tidak lagi disentralisasikan di Pulau Jawa melainkan di Pulau Sumatra (Pusdatin Kementerian 2022).

4.3 Kandungan Gizi Susu dan Produk Turunannya

Susu merupakan cairan yang diseikresikan oleh kelenjar susu mamalia betina. Susu mengandung hampir semua zat gizi yang diperlukan untuk mempertahankan hidup. Sejak zaman dahulu, manusia telah menggunakan susu kambing, domba, dan sapi sebagai makanan. Saat ini, istilah susu identik dengan susu sapi. Susu hewan lain seperti susu domba atau susu kambing juga tersedia secara komersial tetapi tidak banyak (Belitz *et al.* 2009). Istilah susu umumnya dianggap sebagai susu sapi karena sapi merupakan penyumbang susu terbanyak (Susilawati *et al.* 2021).

Susu merupakan sumber protein dengan mutu tinggi dengan kadar protein dalam susu segar sebesar 3,5% dan mengandung lemak yang kira-kira sama banyaknya dengan protein. Kadar laktosa dalam susu sekitar 5–8%. Laktosa merupakan senyawa yang banyak digunakan dalam pembentukan sel otak, khususnya bagi anak-anak usia di bawah 7 tahun agar perkembangan sel otak berlangsung dengan baik. Mineral yang banyak pada susu adalah kalsium dan fosfor. Mineral tersebut penting untuk pembentukan tulang dan gigi (Koswara 2009).

Susu sapi merupakan salah satu sumber makanan yang mencakup hampir semua kebutuhan tubuh manusia yang terdiri atas protein, laktosa, trigliserida, fosfor, kalsium, vitamin B2, vitamin A, vitamin D, kalsium, dan fosfor (Mantis *et al.* 2018). Susu kambing memiliki kandungan asam lemak jenuh dengan berat molekul rendah yang tinggi.



Susu kambing mengandung vitamin B6 dan B12 yang jauh lebih sedikit daripada susu sapi dan dua kali lebih banyak daripada air susu ibu. Susu kambing adalah sumber protein yang baik yang memiliki kualitas yang baik. Kandungan proteinnya adalah 8,7 g/250 ml yang mencakup 17,4% dari RDA (*Recommended Dietary Allowance*) untuk protein (Peterson *et al.* 2000). Dibandingkan dengan susu sapi dan susu kambing, susu domba lebih kaya akan asam lemak dengan berat molekul rendah. Akan tetapi, kandungan laktosanya lebih rendah (Lambrini *et al.* 2021). Kandungan gizi susu sapi per 100 g disajikan pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Kandungan gizi susu sapi per 100 g

Zat gizi	Kandungan
Energi (kkal)	61
Protein (g)	3,2
Lemak (g)	3,5
Karbohidrat (g)	4,3
Kalsium (mg)	143
Fosfor (mg)	60
Zat besi (mg)	1,7
Vitamin A (mcg)	39
Vitamin B1 (mg)	0,03
Vitamin C (mg)	1,0
Air (g)	88,3

Sumber: Depkes RI (2005)

Susu sapi juga mengandung asam lemak yang baik untuk tubuh, yaitu asam butirat, asam linoleat terkonjugasi (ALT), dan fosfolipid. Asam butirat memiliki manfaat untuk meningkatkan daya cerna tubuh dan mampu mencegah bibit kanker usus besar karena asam butirat berguna untuk membantu pertumbuhan bakteri prebiotik. ALT dan fosfolipid memiliki manfaat untuk menurunkan risiko kanker, hipertensi, dan diabetes. Selain itu, mampu mengontrol lemak dan perkembangan berat badan. Dengan demikian, jumlah lemak yang masuk ke dalam tubuh akan tersaring oleh ALT dengan sendirinya. Mengonsumsi susu sapi dapat memberikan



manfaat untuk kesehatan seperti: mencegah penyakit jantung dan gangguan pembuluh darah, meringankan kerja cerebrum, baik untuk penderita anemia, dan menjaga kesehatan kulit (Vanga & Raghavan 2018). Mengonsumsi susu juga dapat membantu pertumbuhan tulang dan gigi, sebagai penetralsir zat, dan mencegah osteoporosis (Sobhanardakani 2018).

Selain keunggulan nilai gizi susu yang baik untuk manusia, susu juga sumber zat gizi yang baik untuk mikroorganisme sehingga susu sangat mudah basi dan apabila terkontaminasi zat patogen maka akan berbahaya jika dikonsumsi. Kontaminasi bakteri sangat cepat sekali sehingga susu tidak baik diolah lebih lanjut atau tidak layak konsumsi. Aktivitas bakteri patogen dalam metabolisme protein akan menyebabkan bau busuk seperti H_2S , indol, sketol, CO_2 , kadaverin, dan NH_3 (Putri 2016). Oleh karena itu, selain dikonsumsi dalam bentuk susu segar, susu dapat pula diolah terlebih dahulu menjadi produk olahan susu. Produk olahan susu merupakan bentuk modifikasi melalui proses penambahan atau pengurangan komposisi zat gizi susu segar dan melalui proses penambahan aroma atau rasa yang lebih disukai oleh konsumen (Susilawati 2021). Beberapa produk olahan susu diuraikan sebagai berikut:

1. Susu Fermentasi

Susu dapat cepat rusak dan tidak layak konsumsi karena kontaminasi bakteri. Metode penanganan dan pengolahan diperlukan untuk meningkatkan daya guna, umur simpan, dan nilai ekonomis susu. Fermentasi susu merupakan salah satu proses pengolahan susu yang terbilang efektif (Wardhani *et al.* 2023). Pengembangan susu fermentasi didasarkan pada kegunaanya untuk kesehatan. Aktivitas enzim laktase dari mikroba starter dalam susu fermentasi menyebabkan laktosa dihidrolisis menjadi glukosa dan galaktosa yang mudah dicerna dan diserap alat pencernaan. Selain itu, konsistensi susu fermentasi yang relatif kental dibandingkan susu segar memberi kesempatan penyerapan zat gizi lebih banyak karena kecepatan melewati saluran pencernaan lebih lambat. Berikut beberapa contoh produk susu fermentasi.



2. Yoghurt

Yoghurt merupakan salah satu produk fermentasi yang paling populer dan paling banyak peminatnya dibanding produk fermentasi susu lainnya di seluruh dunia (Shiby & Mishra 2013). Yoghurt dapat diproduksi dari susu sapi segar dan cair. Belakangan ini, susu sapi bubuk dan susu kedelai digunakan sebagai bahan dasar utama pembuatan yoghurt (Obiora *et al.* 2020). Yoghurt memiliki manfaat untuk mencegah penyakit saluran pencernaan seperti diare dan gastroenteritis. Ekstrak metanol aseton dari *Streptococcus thermophilus* dapat merusak *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas sp.* yang merupakan bakteri patogen penyebab penyakit pada manusia (Usmiati & Abubakar 2009).



Gambar 7. Yoghurt

Yoghurt didefinisikan sebagai makanan yang berasal dari susu yang difermentasi dalam kondisi yang terkendali yang mengandung bakteri penghasil asam laktat (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) (Rehman 2022). Pada makanan yang difermentasi, asam laktat merupakan pengawet utama karena dapat menurunkan pH dan meningkatkan keasaman makanan sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Nilai pH yoghurt berkisar antara 4,4 hingga 4,6. Nilai pH yang rendah atau penggunaan kultur starter yang memiliki kualitas buruk dapat menyebabkan yoghurt terlalu asam (Tamime & Robinson 2007). Kultur starter yang umum digunakan adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Dalam fermentasi, proses katabolisme dan anabolisme terlibat. Katabolisme menghasilkan yoghurt dengan rasa dan kualitas



yang baik, sedangkan anabolisme menyediakan senyawa tersebut sebagai pengawet dan bermanfaat bagi kesehatan. Bakteri kultur starter ini mencegah pertumbuhan bakteri berbahaya dengan membantu mempertahankan kadar asam dalam usus (Rehman 2022).

3. Kefir

Kefir biasa disebut juga dengan Yoghurt Rusia. Kefir memiliki rasa, warna, dan konsistensi yang mirip dengan yoghurt serta memiliki aroma khas seperti tape. Kefir sangat terkenal di Rusia. Di sebagian rumah dan sanatorium Rusia, kefir diberikan pada pasien yang mengalami alergi, pasien yang menderita tuberculosis, dan penderita kanker. Mirip dengan pembuatan yoghurt, starter yang digunakan dalam pembuatan kefir adalah butiran kefir (Wardhani *et al.* 2023).



Gambar 8. Kefir

Kefir diperoleh melalui proses fermentasi susu pasteurisasi menggunakan starter berupa butir kefir (*kefir grain* atau *kefir granule*). Butir kefir merupakan butiran-butiran putih atau krem yang berbentuk koloni mikroba yang terdiri atas *Streptococcus sp*, *Lactobacilli*, dan beberapa jenis ragi nonpatogen. Bakteri berperan menghasilkan asam laktat dan komponen flavor, sedangkan ragi menghasilkan gas asam arang (CO_2) dan sedikit alkohol. Oleh karena itu, kefir memiliki rasa yang lebih segar. Kombinasi CO_2 dan alkohol menghasilkan buih yang menciptakan sifat mendesis pada produk (Usmiati & Abubakar 2009).



4. Keju

Keju merupakan produk olahan susu yang popular yang diperoleh dari hasil koagulasi dari kasein (protein susu). Kasein merupakan komponen protein susu utama yang termasuk dalam kelompok fosfoprotein. Kasein dalam industri pangan digunakan sebagai asam amino dan untuk memperbaiki kualitas warna dan *flavor* dari produk pangan. Secara komersial, kasein dapat diproduksi melalui proses pengendapan menggunakan perlakuan asam dan rennet. Endapan (*casein curd*) yang dihasilkan kemudian diproses *drain*, *wash*, *press*, *mill*, *dry* sehingga diperoleh kasein-asam dan kasein-rennet (Dwi 2016). Selain dari kasein, komponen susu lainnya seperti lemak, mineral, vitamin yang larut dalam lemak juga terbawa dalam gumpalan partikel-partikel kasein, sedangkan komponen susu yang larut dalam air tertinggal dalam larutan sisa dari hasil koagulasi kasein yang disebut *whey* (Koswara 2009).



Gambar 9. Keju

Keju merupakan satu-satunya bahan pangan yang mempunyai daya simpan yang baik dan kaya akan protein, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, riboflavin, dan berbagai jenis vitamin (kecuali vitamin C karena mengalami kerusakan saat proses pengolahan) (El-Bakry *et al.* 2011). Keju memiliki keunggulan dibanding susu segar seperti kandungan gizi pada keju tidak kalah dengan susu segar dan dapat dikonsumsi oleh



masyarakat yang menderita intoleransi laktosa serta mengandung protein dengan asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh (Chairunnisa *et al.* 2021).

5. Dadih

Dadih merupakan produk susu fermentasi tradisional yang berasal dari Sumatra. Dadih terbuat dari susu kerbau. Susu kerbau memiliki kandungan protein dan lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan susu sapi sehingga lebih mudah rusak. Untuk memanfaatkan susu kerbau, maka penduduk Sumatra mengolahnya menjadi dadih yang memiliki ciri aroma dan cita rasa yang secara organoleptik disukai oleh masyarakat Sumatra (Usmiati & Abubakar 2009). Dadih telah menjadi bagian integral pangan dan budaya masyarakat Minangkabau serta menjadi aset budaya dapat digunakan menjadi pangan fungsional (Amelia *et al.* 2020).



Gambar 10. Dadih

Proses fermentasi dadih menggunakan mikroba yang berasal dari permukaan tabung bambu bagian dalam, permukaan daun penutup, dan dari susu kerbau (Usmiati & Risfaheri 2013). Kandungan gizi yang ada pada dadih dapat dipengaruhi oleh susu kerbau yang digunakan. Analisis proksimat pada susu kerbau yang dilakukan oleh Melia *et al.* (2018) menunjukkan bahwa rata-rata kadar air sebesar 78,91%, kadar protein 6,77%, dan kandungan lemaknya 5,28%. Secara umum, dadih mengandung kadar air sekitar 69–73%, protein sekitar 6,6–5,7%, lemak sekitar 7,9–8,2%, dan kadar asam sekitar 0,96–1% (Aritonang *et al.* 2021). Dadih yang baik ditentukan oleh kualitas fisik, kandungan, dan tingkat keasaman dadih. Kualitas fisik dadih yang



baik berwarna putih menyerupai tahu yang bisa dimakan dengan sendok dan memiliki karakter yang sama seperti yoghurt. Asam laktat di dalam dadih berperan sebagai pembentukan tekstur dan cita rasa dadih (Usmiati & Juniawati 2012).

Dadih mengandung banyak zat gizi yang penting bagi tubuh seperti protein, lemak, kalsium, fosfor, vitamin A, vitamin B12, dan riboflavin. Selain itu, dadih juga mengandung bakteri probiotik seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*. Bakteri ini memberikan beberapa efek yang sangat baik untuk kesehatan manusia, di antaranya sebagai imunomodulator. Bakteri ini akan memacu aktivasi sel imunokompeten baik makrofag maupun sel dendrit sehingga jaringan limfoid yang ada dalam lamina propria akan memicu sel plasma untuk memproduksi IgA yang berperan dalam sistem imun mukosa usus (Sonik *et al.* 2023).

6. Dali

Dali adalah produk olahan susu tradisional yang berasal dari Tapanuli Utara. Pada dasarnya pembuatan dali dilakukan dengan cara mengkoagulasikan susu menggunakan enzim yang berasal dari tumbuhan-tumbuhan. Tumbuhan yang paling sering digunakan sebagai enzim adalah pohon pepaya yang mengandung enzim papain. Produk yang diperoleh berupa padatan menyerupai tahu dan biasanya dikonsumsi sebagai lauk pada saat makan (Usmiati & Abubakar 2009).



Gambar 11. Dali



Dali mengandung mikroba pemecah protein yang dapat mengubah polipeptida protein menjadi asam amino yang dapat diserap langsung oleh usus halus. Selama proses fermentasi, bakteri *Lactobacillus* aktif dapat menghasilkan vitamin B12 dan membentuk asam laktat yang bermanfaat untuk membunuh mikroba patogen (Girsang *et al.* 2023). Selain itu, terdapat beberapa penelitian yang menjelaskan bahwa dali dapat digunakan sebagai makanan pendamping untuk penanggulangan *stunting*. Penelitian yang dilakukan oleh Maisyaroh *et al.* (2023) menjelaskan bahwa pemberian dali sebagai makanan pendamping untuk balita *stunting* berhubungan signifikan dengan peningkatan berat badan dan tinggi badan mereka. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Girsang *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa dali menjadi salah satu makanan alternatif yang efektif dalam penanggulangan *stunting*.

7. Mentega

Mentega diperoleh dari krim melalui proses *churning*. Krim tersebut diaduk dan dikocok sehingga menghancurkan lapisan membran yang menyelubungi butir-butir lemak. Terjadi pemisahan dua fase, yaitu fase lemak yang terdiri dari lemak mentega dan fase air yang melarutkan berbagai zat yang terdapat dalam susu. Gumpalan lemak susu dipisahkan bagian lain dan dicuci dengan air dingin yang diganti berulang kali untuk menghilangkan susunya. Mentega biasanya diberi garam untuk mengeluarkan air yang tersisa dalam lemak susu (Koswara 2009). Kualitas mentega tergantung pada mutu krim yang digunakan serta penanganan lebih lanjut. Krim yang mengalami kontaminasi oleh ragi dan bakteri menyebabkan rasa yang kurang enak. Selain itu, penggunaan alat dan mutu air juga juga memengaruhi kualitas mentega (Usmiati & Abubakar 2009).



Gambar 12. Mentega



Secara fisik, mentega memiliki kandungan kalori dan lemak jenuh yang lebih banyak dibandingkan margarin. Mentega memiliki warna lebih pucat dan aroma harum gurih khas susu, tetapi mentega tidak dapat disimpan di luar terlalu lama karena mudah berbau tengik. Mentega yang baik mengandung lemak minimal 83%, kadar air maksimal 16%, dan kadar protein maksimal 1%. Lemak mentega sebagian besar terdiri dari asam palmitat, oleat, dan stearat serta sejumlah kecil asam butirat dan asam lemak jenis lainnya. Bahan lain yang terdapat dalam jumlah kecil adalah vitamin A, D, dan E, serta diasetil, butirat, dan laktat sebagai *flavor* (Usmiati & Abubakar 2009). Kandungan gizi per 100 g mentega disajikan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Kandungan gizi mentega per 100 g

Zat gizi	Kandungan
Energi (kkal)	725
Protein (g)	0,5
Lemak (g)	81,6
Karbohidrat (g)	1,4
Kalsium (mg)	15
Fosfor (mg)	16
Zat besi (mg)	1
Vitamin A (IU)	3300

Sumber: DKBM (2013)

Berbagai jenis mentega dapat ditemukan di pusat-pusat perbelanjaan. Ada beberapa jenis mentega di antaranya adalah mentega yang dibuat dari *pasteurized cream* atau *unpasteurized cream*, mentega yang dibuat dari krim yang diperam atau tidak diperam, mentega yang digarami atau tidak digarami, mentega yang dibuat dari *sweet cream* atau *sour cream*, mentega yang dibuat yang tidak mengalami penyimpanan atau yang mengalami penyimpanan, mentega yang dibuat di peternakan (*diary butter*) atau yang dibuat di pabrik (*creamery butter*) (Usmiati & Abubakar 2009).



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

8. Susu Karamel

Susu karamel merupakan sejenis permen yang dibuat dengan menggunakan bahan dasar susu. Susu karamel berwarna cokelat akibat proses karamelisasi saat pemanasan (Usmiati & Abubakar 2009). Pembuatan karamel merupakan suatu alternatif pengolahan untuk memanfaatkan susu yang bermutu rendah yang sudah tidak dapat digunakan lagi untuk pembuatan berbagai jenis produk olahan susu lainnya karena pembuatan karamel tidak memerlukan persyaratan mutu yang tinggi (Koswara 2009).



Gambar 13. Susu karamel

Karamelisasi adalah reaksi kompleks yang menyebabkan terjadinya perubahan bentuk dari gula menjadi bentuk *amorf* yang berwarna cokelat. Larutan gula dalam susu dipanaskan sampai seluruh air menguap sehingga cairan yang ada adalah cairan gula yang lebur. Gula susu yang berbeda dalam reaksi karamelisasi pada pembuatan susu karamel adalah laktosa yang terdiri dari satu molekul glukosa dan satu molekul galaktosa. Gula pasir yang ditambahkan ke dalam susu pada proses pembuatan susu karamel juga akan mengalami karamelisasi (Koswara 2009).

9. Es Krim

Es krim merupakan makanan beku yang sangat digemari oleh berbagai kalangan usia. Es krim ini terdiri atas campuran bahan-bahan seperti lemak, susu skim, pemanis, stabilizer, emulsifier, air, dan agen *flavor* (Badem & Alpkent 2018). Apabila es krim dikeluarkan dari *freezer* selama beberapa waktu akan terjadi sineresis. Oleh



karena itu, perlu ditambahkan bahan penstabil untuk memperlambat terjadinya sineresis tersebut. Kekentalan es krim banyak dipengaruhi oleh komposisi adonan, jenis dan kualitas bahan, proses pembuatan, dan kadar lemak bahan yang digunakan (Usmiati & Abubakar 2009).



Gambar 14. Es krim

Meskipun es krim memang enak, akan tetapi konsumsinya jangan berlebihan karena akan berdampak pada kadar glukosa darah dan risiko penyakit lainnya. Es krim mengandung gula tambahan seperti sukrosa atau sirup jagung tinggi fruktosa yang diubah oleh tubuh menjadi glukosa (Lestari *et al.* 2019). Ketika dikonsumsi, gula ini diserap ke dalam aliran darah yang menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah. Peningkatan kadar glukosa darah berdampak pada penumpukan glukosa dalam darah. Kelebihan glukosa dalam tubuh akan disimpan dalam jaringan adiposa dalam bentuk trigliserida dan akan menumpuk dan membesar sehingga dapat meningkatkan risiko terjadinya obesitas (Legassa 2020).

4.4 Jenis-jenis Susu

Susu merupakan minuman yang menjadi bagian penting dalam pola hidup sehat. Susu dikenal sebagai minuman yang kaya akan zat gizi yang baik untuk kesehatan seperti kalsium, protein, dan vitamin lainnya. Saat ini, ada banyak jenis susu yang umum untuk dikonsumsi sehari-hari dan banyak beredar di pasaran. Adapun jenis susu yang dimaksud adalah sebagai berikut.



1. Susu Segar

Susu segar merupakan cairan yang berasal dari kambing ternak perah yang sehat dan bersih seperti sapi, kambing, kuda, domba, dan kerbau yang diperoleh dengan cara pemerah yang baik dan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan kandungan pada susu tidak dikurangi atau ditambah dengan bahan lain serta belum mendapat perlakuan apapun, kecuali adanya proses pendinginan pada susu untuk menjaga dan mempertahankan kualitas dari susu tersebut (Meutia *et al.* 2016). Perka BPOM Nomor 21 tahun 2016 tentang Kategori Pangan menjelaskan bahwa karakteristik susu sapi segar untuk kadar lemak susu tidak kurang dari 3%, total padatan susu bukan lemak tidak kurang dari 7,8%, dan kadar protein tidak kurang dari 2,8%, sedangkan karakteristik susu kuda segar untuk kadar lemak susu tidak kurang dari 1,3% dan kadar protein tidak kurang dari 2%.

2. Susu Pasteurisasi

Susu pasteurisasi merupakan susu yang telah mengalami proses pemanasan untuk membunuh sebagian besar mikroorganisme patogen yang ada di dalamnya. Proses pemanasan dilakukan pada suhu 73°C selama 15 detik dengan metode cepat (Baumrucker 2008). Berdasarkan SNI 3951:2018 susu pasteurisasi adalah susu cair yang diperoleh dari susu sapi segar atau susu rekonstitusi dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan atau bahan tambahan pangan yang diizinkan dan dipanaskan dengan metode *High Temperature Short Time* (HTST) atau *holding* atau metode lainnya untuk membunuh mikroba patogen serta dikemas secara higienis. Berdasarkan Perka BPOM Nomor 21 tahun 2016 tentang Kategori Pangan karakteristik susu pasteurisasi untuk kadar lemak susu tidak kurang dari 3%, total padatan susu bukan lemak tidak kurang dari 7,8%, dan kadar protein tidak kurang dari 2,8%.

3. Susu UHT (*Ultra High Temperature*)

Susu UHT merupakan susu yang diproduksi dengan proses memanaskan susu mentah secara terus menerus dengan suhu minimal 135°C selama 1 detik untuk menghancurkan semua sisa



mikroorganisme dan sporanya yang dikemas dalam kemasan steril secara aseptik. Berdasarkan Perka BPOM Nomor 21 tahun 2016 tentang Kategori Pangan menjelaskan bahwa karakteristik susu UHT untuk kadar lemak susu tidak kurang dari 3%, total padatan susu bukan lemak tidak kurang dari 7,8%, dan kadar protein tidak kurang dari 2,8%.

4. Susu Steril

Berdasarkan Perka BPOM Nomor 21 tahun 2016 tentang Kategori Pangan susu steril merupakan produk susu cair segar atau susu rekonstitusi atau susu rekombinasi yang dipanaskan pada suhu tidak kurang dari 100°C selama waktu yang cukup untuk mencapai keadaan steril komersial (dengan F₀ tidak kurang dari 3 menit) dan dikemas secara kedap (hermetis) dengan karakteristik dasar seperti kadar lemak susu tidak kurang 3%, total padatan susu bukan lemak tidak kurang dari 7,8%, dan kadar protein tidak kurang dari 2,8%.

5. Susu Tanpa Lemak atau Susu Skim

Berdasarkan Perka BPOM Nomor 21 tahun 2016 tentang Kategori Pangan susu skim adalah produk susu cair yang sebagian besar lemaknya telah dihilangkan dan dipasteurisasi atau disterilisasi atau diproses secara UHT dengan karakteristik dasar seperti kadar lemak susu tidak lebih dari 0,5% dan kadar protein tidak kurang dari 2,8%.

6. Susu Rendah Lemak

Berdasarkan Perka BPOM Nomor 21 tahun 2016 tentang Kategori Pangan susu rendah lemak adalah produk susu cair yang sebagian lemaknya telah dihilangkan dan dipasteurisasi atau disterilisasi atau diproses secara UHT dengan karakteristik dasar seperti kadar lemak susu 0,5% sampai kurang dari 3% dan kadar protein tidak kurang dari 2,8%.

7. Susu Lemak Nabati (*Filled Milk*)

Berdasarkan Perka BPOM Nomor 21 tahun 2016 tentang Kategori Pangan susu lemak nabati adalah produk susu cair yang diperoleh dengan cara menggantikan sebagian atau seluruh lemak susu dengan



minyak atau lemak nabati atau campurannya dalam jumlah yang setara. Produk ini mempunyai komposisi umum, penampakan, dan penggunaan yang mirip dengan susu segar dengan karakteristik dasar seperti kadar lemak susu tidak kurang 3%, total padatan susu bukan lemak tidak kurang dari 7,8%, dan kadar protein tidak kurang dari 2,8%.

8. Susu Evaporasi

Berdasarkan Perka BPOM Nomor 21 tahun 2016 tentang Kategori Pangan susu evaporasi adalah produk susu cair yang diperoleh dengan cara menghilangkan sebagian air dari susu segar atau susu rekonstitusi atau susu rekombinasi dengan menggunakan proses evaporasi hingga diperoleh tingkat kepekatan tertentu. Produk dikemas secara kedap (hermetis) dengan karakteristik dasar seperti kadar lemak susu tidak lebih dari 1% dan total padatan tidak kurang dari 20%.

9. Susu Rekonstitusi

Berdasarkan Perka BPOM Nomor 21 tahun 2016 tentang Kategori Pangan susu rekonstitusi merupakan produk susu cair yang diperoleh dari proses penambahan air pada susu bubuk berlemak (*full cream*) atau susu bubuk tanpa lemak (susu skim) atau susu bubuk rendah lemak.

10. Susu Rekombinasi

Berdasarkan Perka BPOM Nomor 21 tahun 2016 tentang Kategori Pangan susu rekombinasi adalah produk susu cair yang diperoleh dari campuran komponen susu (susu skim dan krim) dan air atau susu atau keduanya.

4.5 Alergi, Intoleransi, dan Sensitivitas Susu

Makanan merupakan salah satu penyebab alergi yang berbahaya. Angka kejadian alergi pada anak sekitar 6–8% dan pada orang dewasa 1–2%. Air Susu Ibu (ASI) merupakan makanan yang sangat baik untuk



bayi. Akan tetapi, pada kondisi tertentu karena suatu diagnosa medis, bayi tidak diperbolehkan untuk mengonsumsi ASI, sehingga diperlukan susu formula untuk memenuhi kebutuhan gizi bayi. Susu formula yang direkomendasikan sebagian besar dari susu sapi, dan bayi bisa saja mengalami alergi terhadap susu sapi (Rahmi 2020). Alergi Susu Sapi (ASS) merupakan reaksi yang berlebihan dari sistem kekebalan tubuh terhadap protein dalam susu. Protein susu yang paling bersifat alergik adalah dari golongan kasein, alfa-laktalbumin, beta-laktoglobulin, dan albumin serum sapi yang dapat menyebabkan reaksi alergi yang diperantarai maupun tidak diperantarai oleh IgE. Beberapa predisposisi genetik yang berpengaruh adalah kematangan dari mukosa usus dan pengenalan pada susu sapi yang terlalu dini kepada bayi (Da Silva *et al.* 2018).

Gejala ASS pada umumnya dimulai pada anak usia 6 bulan. Gejala ini dapat muncul dalam 1 jam (reaksi cepat) atau setelah 1 jam (reaksi lambat) setelah mengonsumsi susu sapi. Pada bayi terdapat 3 sistem organ tubuh yang paling sering terkena yaitu kulit, sistem saluran napas, dan saluran cerna. Gejala pada kulit seperti urtikaria, kemerahan kulit, pruritus, dan dermatitis atopik. Gejala pada saluran napas seperti hidung tersumbat, rinitis, batuk berulang, dan asma. Gejala pada saluran cerna seperti muntah, kolik, konstipasi, diare, dan buang air besar berdarah. Gejala sistemik seperti syok (IDAI 2011). Diagnosis ASS yang dilakukan melalui anamnesis untuk mengetahui gejala dan riwayat kesehatan pasien dilanjutkan dengan melakukan pemeriksaan fisik untuk menilai reaksi alergi yang muncul. Selain itu, pemeriksaan penunjang juga dilakukan, seperti tes darah dan uji IgE spesifik jika diperlukan. Pemeriksaan ini dilakukan dengan uji tusuk kulit (*skin prick test*), *patch test*, atau uji serum spesifik IgE. Selain itu, dapat juga direkomendasikan pasien untuk melakukan uji eliminasi dan provokasi makanan (Sumadiono *et al.* 2014).

Selain alergi, ada beberapa orang juga yang tidak dapat mengonsumsi susu karena intoleransi laktosa. Perlu dibedakan antara reaksi alergi dan intoleransi. Alergi merupakan reaksi simpang makanan akibat respon imunologik yang abnormal, sedangkan intoleransi merupakan akibat dari mekanisme imunologik (Rahmi 2020). Intoleransi laktosa merupakan



gangguan pencernaan yang disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh untuk mencerna laktosa dalam susu dan produk olahannya. Kondisi ini disebabkan oleh kekurangan atau ketidakmampuan enzim laktase, yang memecah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa di usus halus. Enzim laktase merupakan kelas enzim beta-galaktosidase sehingga mempunyai aktivitas glukosidase dan glukosicaramidase. Laktase memiliki dua sisi aktif yaitu untuk memecah glukosa dan phlorizin serta glikolipid (Dzialanski 2016). Intoleransi laktosa dapat dikategorikan menjadi beberapa tipe yaitu:

1. Intoleransi laktosa primer

Intoleransi laktosa primer merupakan bentuk yang paling umum dan biasanya berkembang seiring bertambahnya usia, terutama pada seseorang yang secara genetik memiliki penurunan produksi laktase setelah masa bayi (Demirbas 2018).

2. Intoleransi laktosa sekunder

Intoleransi laktosa sekunder disebabkan oleh penyakit gastrointestinal yang mengakibatkan kerusakan mukosa usus halus seperti malnutrisi, infeksi saluran cerna, dan sebagainya. Intoleransi laktosa sekunder bersifat sementara dan akan hilang bila penyakit penyebabnya disembuhkan. Obat-obatan tertentu dapat menjadi pemicu seperti kanamisin, neomisin, dan metotreksat (Harju 2012).

3. Intoleransi laktosa kongenital

Intoleransi laktosa kongenital merupakan bentuk langka yang disebabkan oleh defisiensi laktase sejak lahir akibat mutasi genetik yang menghambat produksi enzim tersebut. Kondisi ini memerlukan penanganan ketat sejak lahir dan sering kali melibatkan diet tanpa laktosa seumur hidup (Demirbas 2018).

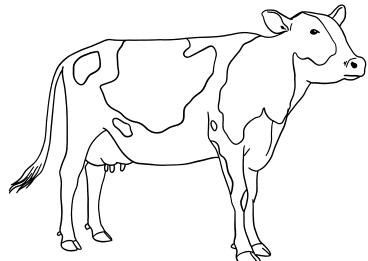
Diagnosis intoleransi laktosa dilakukan melalui kombinasi gejala klinis dan pemeriksaan penunjang. Cara yang paling gampang digunakan adalah dengan tidak memberikan makanan yang mengandung laktosa. Bila makanan mengandung laktosa diberikan kembali maka gejala intoleransi laktosa akan muncul kembali. Gejalanya akan muncul sebelum 30 menit



sampai 2 jam setelah mengonsumsi produk laktosa. Terdapat beberapa gejala umum intoleransi laktosa seperti muntah, diare, flatus, kram perut, dan kembung (Savaiano 2014). Selain itu, pemeriksaan penunjangnya adalah uji toleransi laktosa, analisis tinja, pemeriksaan radiologis barium laktosa, ekskresi galaktosa urin, dan uji hidrogen napas. Hingga saat ini, belum ditemukan pengobatan untuk intoleransi laktosa dan cara untuk meningkatkan produksi laktase. Oleh karena itu, perlu diperhatikan komposisi makanan dan minuman yang mengandung laktosa. Sebagai alternatif, untuk mengonsumsi susu dapat diganti dari susu sapi atau susu kambing menjadi susu yang terbuat dari kedelai, gandum, atau almond.

Author's Personal
Copy By IPB Press

Author's Personal
Copy By IPB Press



BAB 5.

PERAN SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

5.1 Tingkat Konsumsi Susu di Indonesia

Susu merupakan sumber gizi yang sangat penting bagi tubuh. Oleh karena itu, sangat diperlukan upaya untuk meningkatkan kesadaran masyarakat Indonesia tentang manfaat konsumsi susu. Sayangnya, kesadaran tersebut masih tergolong rendah, yang terlihat dari data tingkat konsumsi susu di Indonesia. Berdasarkan laporan BPS (2021), konsumsi susu di Indonesia pada tahun 2020 hanya mencapai 16,27 liter per kapita per tahun. Angka ini cenderung stagnan dalam lima tahun terakhir, yakni 16,29 liter per kapita per tahun pada 2017, 16,49 liter per kapita per tahun pada 2018, dan 16,23 liter per kapita per tahun pada 2019.

Apabila dibandingkan dengan negara tetangga, tingkat konsumsi susu di Malaysia lebih tinggi, yaitu mencapai 26,2 liter/kapita/tahun. Sementara itu, tingkat konsumsi susu di negara Asia Tenggara lainnya, seperti Thailand sebanyak 22,2 liter/kapita/tahun, Brunei 129 liter/kapita/tahun, Vietnam 21,1 liter/kapita/tahun, dan Myanmar yang mencapai 26,7 liter/kapita/tahun. Tingkat konsumsi susu di Indonesia termasuk rendah di Asia Tenggara.

Penyebab rendahnya tingkat konsumsi susu di Indonesia di antaranya adalah tingkat produksi susu di Indonesia yang belum dapat memenuhi permintaan, harga susu yang relatif mahal, kekhawatiran prevalensi intoleransi laktosa yang tinggi, dan kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya konsumsi susu.



Tingkat produksi susu perah di Indonesia masih rendah. Jumlah populasi sapi perah di Indonesia menurut data Kementerian Pertanian pada tahun 2022 adalah sebanyak 592,9 ribu ekor yang dapat memproduksi susu sebesar 957,19 ribu ton. Ketersediaan susu di Indonesia masih sangat kurang dibandingkan dengan tingkat kebutuhan susu. Kebutuhan susu di Indonesia saat ini mencapai 4,3 juta ton/tahun. Indonesia hanya mampu menyediakan susu sebesar 22,7% dengan 77,3% sisanya dipenuhi dengan cara impor.

Harga susu di Indonesia saat ini masih terbilang mahal dengan harga jual berkisar di harga Rp20.000,00 per liternya. Kemampuan produksi susu lokal yang rendah dan tingginya angka impor susu merupakan tanda masih belum mapannya ketersediaan susu di Indonesia. Proses distribusi antar negara, bea masuk, dan kurs mata uang memberikan biaya tambahan yang cukup signifikan. Angka rasio pengeluaran untuk konsumsi susu di Indonesia sebesar 0,03% dari Produk Domestik Bruto (PDB); angka tersebut di atas Brazil, Thailand, dan Jepang yang sebesar 0,022%, 0,021%, 0,015%, dan 0,0058%. Artinya, harga jual susu di Brazil, Thailand, dan Jepang lebih terjangkau bila dibandingkan dengan Indonesia. Harga jual yang tinggi dapat menurunkan daya beli masyarakat terhadap susu sehingga menurunkan tingkat konsumsi susu di Indonesia.

Pengaruh rendahnya daya beli di Indonesia tidak hanya dipengaruhi oleh harga jual, namun juga karena pendapatan per kapita yang rendah. Rata-rata produk domestik bruto (PDB) Indonesia tahun 2024 adalah Rp78,6 juta (US\$4.960,3) setara dengan Rp6,6 juta per bulan. Menurut laporan *World Economic Outlook* oleh *International Monetary Fund* (IMF) Oktober 2024, pendapatan per kapita Indonesia masih di bawah Thailand, Malaysia, dan Brunei Darussalam masing-masing sebesar US\$7.750, US\$14.420, dan US\$37.020. Tingkat pendapatan yang masih rendah membuat harga susu dinilai kurang ramah di kantong masyarakat.

Prevalensi intoleransi laktosa di dunia sekitar 68% populasi yang banyak dijumpai pada ras Asia dan Afrika. Sementara itu, di Indonesia sendiri prevalensi intoleransi laktosa pada anak usia 3–5 tahun, 6–11



tahun, dan 12–14 tahun berturut-turut adalah sebesar 21,3%, 57,8%, dan 73% (Hegar & Widodo 2015). Tingginya tingkat intoleransi laktosa di Indonesia memberikan pengaruh ke rendahnya tingkat konsumsi susu.

Kesadaran akan pentingnya konsumsi susu di masyarakat Indonesia juga menjadi tantangan. Masih banyak yang beranggapan bahwa susu hanya dibutuhkan untuk pertumbuhan anak-anak, sementara orang dewasa cenderung mengabaikannya dalam pola makan sehari-hari. Tren minuman kekinian yang tinggi kandungan gula juga semakin menggeser posisi susu dalam pola konsumsi masyarakat. Artikel yang diterbitkan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada menyebutkan bahwa pada tahun 2020, Indonesia menempati peringkat ketiga dalam konsumsi minuman berpemanis di Asia Tenggara, dengan rata-rata konsumsi sebesar 20,23 liter per orang per tahun, melebihi tingkat konsumsi susu. Oleh karena itu, diperlukan upaya edukasi yang lebih masif untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai manfaat susu serta risiko kesehatan akibat konsumsi minuman manis tinggi gula, sehingga masyarakat dapat membuat pilihan yang lebih sehat dalam pola makan sehari-hari.

5.2 Susu dan Pertumbuhan Tulang

Pertumbuhan tulang mengacu pada peningkatan ukuran dan massa tulang yang umumnya terjadi selama masa kanak-kanak sampai remaja. Pertumbuhan ini melibatkan pembentukan jaringan tulang baru dan tercapainya kepadatan serta kekuatan tulang. Kesehatan tulang merupakan proses seumur hidup yang melibatkan pemeliharaan kekuatan, kepadatan, dan kualitas tulang secara keseluruhan. Kesehatan tulang yang baik berarti memiliki tulang yang cukup kuat untuk menopang tubuh, menahan stres, dan menahan patah tulang dalam jangka waktu yang lama. Beberapa faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan kesehatan tulang meliputi usia, aktivitas fisik, dan asupan zat gizi. Salah satu pangan yang baik untuk pertumbuhan dan kesehatan tulang adalah susu.

Susu memiliki berbagai macam kandungan zat gizi yang berperan penting dalam mempercepat proses pertumbuhan tulang dan menjaga kesehatan tulang sepanjang hidup. Susu kaya akan kalsium yang merupakan



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

mineral esensial untuk pembentukan dan kekuatan tulang. Susu juga mengandung vitamin D, yang penting untuk penyerapan kalsium dalam tubuh. Selain itu, susu menyediakan zat gizi penting seperti protein, fosfor, dan mineral lainnya yang berkontribusi untuk mendukung pertumbuhan tulang. Mengonsumsi susu secara teratur dan sesuai dengan kebutuhan dapat menjadi strategi yang efektif untuk memberikan semua zat gizi yang mendukung kesehatan tulang dan mempercepat proses pertumbuhan tulang, terutama pada anak-anak dan remaja yang sedang dalam masa pertumbuhan.

Susu merupakan sumber kalsium yang sangat baik bagi tubuh. Kalsium merupakan komponen mineral utama pada tulang. Sekitar 99% kalsium tubuh disimpan di dalam tulang, yang dibutuhkan untuk pembentukan dan pemeliharaan jaringan tulang (Stounbjerg *et al.* 2021). Mineral ini berfungsi sebagai struktur tulang yang memberikan kekuatan dan kepadatan, serta berpartisipasi dalam proses pembentukan dan perbaikan tulang yang terus menerus terjadi sepanjang hidup seseorang.

Tubuh memerlukan kalsium yang cukup dari sumber makanan atau suplemen untuk mendukung perkembangan massa tulang selama periode kanak-kanak dan remaja. Hal ini sangat penting untuk mencapai puncak kepadatan tulang. Puncak kepadatan tulang merupakan kepadatan tulang maksimum yang dapat dicapai seseorang, dan membantu menunda timbulnya osteoporosis serta mengurangi risiko patah tulang di kemudian hari.

Asupan kalsium yang tidak memadai dapat meningkatkan terjadinya penyakit tulang seperti osteoporosis. Osteoporosis ini terjadi saat tulang menjadi lebih rapuh dan lebih rentan terhadap patah tulang. Oleh karena itu, asupan kalsium yang memadai perlu diperhatikan selama masa pertumbuhan anak-anak dan remaja. Sepanjang masa dewasa, asupan kalsium yang terus menerus dari sumber-sumber seperti susu membantu mengisi kembali kalsium yang terus menerus hilang dan diperbaharui di dalam tulang, sehingga menjaga kepadatan dan kekuatan tulang.



Kalsium bekerja bersama dengan vitamin D, yang membantu meningkatkan penyerapan kalsium dan berkontribusi terhadap kesehatan tulang secara keseluruhan.

Vitamin D berkontribusi dalam penyerapan kalsium dari saluran pencernaan ke dalam aliran darah. Tanpa vitamin D yang cukup, tubuh tidak dapat secara efektif memanfaatkan kalsium yang dikonsumsi dari susu atau sumber lainnya (Stounbjerg *et al.* 2021). Selain itu, vitamin D membantu mengatur keseimbangan mineral-mineral dalam aliran darah, dan memastikan bahwa tulang menerima gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kepadatan tulang yang optimal.

Tanpa vitamin D yang cukup, tubuh akan kesulitan menyerap kalsium, sehingga tulang dapat menjadi lemah dan rapuh karena pertumbuhan tulang dapat terhambat. Hal ini berpotensi menyebabkan masalah kesehatan seperti rakhitis pada anak-anak dan osteomalasia pada orang dewasa. Oleh karena itu, menjaga kadar vitamin D yang cukup sangat penting untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tulang yang sehat. Banyak produk susu yang diperkaya atau difortifikasi dengan vitamin D, sehingga menjadi salah satu cara yang mudah untuk mendapatkan kedua gizi penting tersebut untuk kesehatan tulang (Itkonen *et al.* 2018).

Kandungan protein di dalam susu juga berperan sebagai komponen penting dari matriks tulang, kerangka struktural, dan tempat penyimpanan mineral seperti kalsium. Asupan protein yang cukup sangat penting untuk membangun dan mempertahankan tulang yang kuat. Susu menyediakan protein berkualitas tinggi yang mengandung semua asam amino esensial yang diperlukan untuk kesehatan tulang. Protein juga berperan dalam produksi hormon *insulin-like growth factor-1* (IGF-1), yang membantu membangun dan menstimulasi jaringan otot dan tulang (Huppertz *et al.* 2024).

Mineral lain yang terkandung di dalam susu yaitu fosfor. Fosfor adalah mineral yang bekerja bersama kalsium untuk membangun dan mempertahankan tulang yang kuat. Susu adalah sumber fosfor yang baik.



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

Fosfor berkontribusi terhadap proses mineralisasi kerangka tulang yang memberikan kekuatan dan kekerasan pada tulang dan terutama tulang rawan (Murshed 2018).

Susu memberikan kombinasi zat gizi penting yang bekerja secara sinergis untuk mendukung kesehatan tulang sepanjang masa. Selama masa pertumbuhan, kandungan kalsium, vitamin D, protein, dan fosfor yang tinggi pada susu sangat penting untuk memaksimalkan massa tulang dan memastikan perkembangan tulang yang sehat. Selama masa pemeliharaan, konsumsi susu secara teratur membantu mengisi kembali atau memperbarui kandungan mineral tulang, mendukung pembentukan kembali tulang, dan mencegah keropos tulang yang berlebihan, sehingga mengurangi risiko osteoporosis dan patah tulang di masa yang akan datang. Meskipun susu merupakan kontributor yang signifikan terhadap kesehatan tulang, pola makan bergizi seimbang dengan berbagai makanan kaya gizi dan olahraga beban secara teratur juga penting untuk kesehatan tulang yang optimal.

5.3 Susu dan Perkembangan Otak

Penelitian terkait manfaat susu untuk kesehatan semakin masif sehingga banyak informasi dan temuan baru yang menguak manfaat susu dalam dunia kesehatan. Susu tidak hanya dikenal sebagai makanan yang baik untuk tulang dan gigi, namun juga bagian tubuh lain yang sangat krusial, yaitu otak.

Miliaran sel otak berkembang selama kehamilan. Setelah kelahiran, sel otak mulai saling terhubung. Hal tersebut diibaratkan sebagai proses pembangunan jalan raya informasi, seperti saat bayi melihat berbagai ekspresi wajah atau mengenali suara orang tua mereka. Mereka sedang belajar.

Gizi memegang peran utama dalam perkembangan otak. Lebih dari setengah energi harian yang dikonsumsi bayi digunakan untuk mendukung pertumbuhan dan peningkatan ukuran otaknya. Pada enam bulan pertama kehidupan, ASI menjadi sumber gizi terbaik bagi bayi.



Namun, setelah melewati usia enam bulan, kombinasi ASI dan makanan pendamping ASI berperan penting dalam mendukung perkembangan serta fungsi otak secara optimal.

Menurut *American Academy of Pediatrics* (AAP), anak memerlukan setidaknya 14 zat gizi untuk mendukung perkembangan otak di 1000 hari pertama kehidupan. Zat gizi kunci untuk pertumbuhan otak adalah protein, iodium, seng, zat besi, kolin, vitamin A, D, B6, B12 yang seluruhnya ada dalam susu.

Protein berperan penting dalam tubuh untuk perkembangan sel, terutama dalam *neurodevelopment*, serta untuk perkembangan sistem saraf. Protein memiliki fungsi dalam pembentukan neuron, mielinisasi saraf, serta neurotransmisi, yang memungkinkan komunikasi antar bagian otak. Asupan protein sangat penting dipenuhi bahkan dari masa kehamilan untuk perkembangan otak yang maksimal. Kekurangan protein, malnutrisi, dan pertumbuhan yang buruk dikaitkan dengan ukuran otak yang lebih kecil.

Iodium merupakan zat gizi mikro yang berperan dalam tubuh untuk membantu kelenjar tiroid memproduksi hormon tiroid, yaitu tiroksin/T4 dan triiodotironin/T3. Kedua hormon ini berperan sangat penting dalam regulasi metabolisme zat gizi dalam tubuh dan pertumbuhan organ tubuh, termasuk otak. Iodium mendukung pembentukan sinaps (koneksi antar neuron) yang menentukan fungsi kognitif dan ingatan. Defisiensi iodium dalam 1000 hari pertama kehidupan dapat menghambat perkembangan kognitif, yang berdampak pada penurunan *intelligent quotient* (IQ), terutama dalam keterampilan verbal dan bahasa (Na *et al.* 2024).

Seng, seperti protein juga dibutuhkan tubuh dalam perkembangan fungsi otak, termasuk proses neurogenesis, mielinisasi, pembentukan sinaps, dan lain-lain. Berger *et al.* (2021) melakukan penelitian terkait hubungan asupan seng ibu selama kehamilan dan perkembangan otak bayi dengan menggunakan rCBF (*resting Cerebral Blood Flow*). Konsumsi



seng yang lebih tinggi dikaitkan dengan peningkatan aliran darah ke otak belakang yang berperan dalam fungsi motorik, keseimbangan, dan kontrol otomatis seperti pernapasan dan detak jantung.

Zat besi merupakan gizi yang sangat penting bagi perkembangan otak anak, terutama sejak dalam kandungan. Zat ini berperan dalam metabolisme sel otak dan produksi monoamin seperti dopamin dan serotonin, yang berpengaruh terhadap perkembangan sosial-emosional, fungsi eksekutif, dan daya ingat. Studi oleh Basu *et al.* (2018) menunjukkan bahwa ibu dengan anemia defisiensi besi berat pada trimester ketiga memiliki bayi dengan volume hipokampus yang lebih kecil dibandingkan ibu sehat. Hipokampus sendiri merupakan bagian otak yang berperan penting dalam proses pembelajaran dan memori.

Kolin adalah zat gizi penting yang membantu pembentukan dan pengaturan sel-sel otak janin. Penelitian menunjukkan bahwa infeksi saat hamil bisa mengganggu perkembangan otak bayi, terutama kemampuan otak dalam merespons suara, yang berkaitan dengan kemampuan anak mengatur emosi dan perilaku saat usia satu tahun. Namun, ibu yang memiliki kadar kolin tinggi selama kehamilan dapat membantu melindungi perkembangan otak bayi dari dampak buruk infeksi, sehingga anak tetap memiliki kemampuan regulasi diri yang baik (Freedman *et al.* 2019).

Vitamin A, melalui metabolit aktifnya seperti asam retinoat, berkontribusi pada proses neuroplastisitas, yang mencakup pembentukan dan penyesuaian koneksi antar neuron. Selain itu, vitamin A terlibat dalam regulasi ekspresi gen yang mendukung diferensiasi dan pertumbuhan sel saraf, serta memengaruhi fungsi kognitif seperti pembelajaran dan memori. Sementara itu, vitamin D bekerja seperti hormon alami di otak (disebut neurosteroid) yang membantu mengatur berbagai fungsi otak, termasuk respons terhadap stres. Saat tubuh mengalami stres, kadar neurosteroid meningkat untuk membantu tubuh kembali seimbang. Karena itu, perubahan kadar vitamin D bisa memengaruhi kondisi yang berhubungan dengan stres, seperti suasana hati (Michele & Romeo 2022). Sementara itu, vitamin B kompleks, baik yang berasal dari tubuh ibu maupun dari suplemen, juga terbukti penting untuk mendukung perkembangan dan fungsi otak anak.



Seperti mobil tua yang berkarat, otak manusia juga dapat mengalami kerusakan akibat radikal bebas yang dihasilkan dari proses oksidatif saat otak mengubah makanan menjadi energi. Proses oksidatif ini dikenal sebagai stres oksidatif. Stres oksidatif dianggap sebagai salah satu penyebab penuaan otak, yang membuat lansia lebih rentan terhadap penyakit neurodegeneratif, seperti Alzheimer dan Parkinson. Secara alami, otak memiliki mekanisme untuk melawan proses oksidatif ini, dengan bantuan antioksidan yang diproduksi oleh hati dan sel-sel saraf otak, yaitu glutationin (GSH). Namun, kadar glutationin cenderung menurun seiring bertambahnya usia, terutama setelah memasuki usia 20-an. Selain faktor usia, kadar glutationin dalam tubuh berkurang karena stres, paparan sinar UV, konsumsi alkohol, merokok, dan polusi (Yuniastuti 2016).

Glutationin adalah tripeptida yang terdiri dari tiga asam amino utama, yaitu L-sistein, glisin, dan L-glutamat. Konsumsi makanan yang kaya akan ketiga asam amino tersebut menjadi bahan baku dalam proses sintesis glutationin oleh sel-sel hati. Susu sapi kaya akan L-sistein, glisin, dan L-glutamat. Penelitian yang dilakukan oleh University of Kansas Medical Center menunjukkan bahwa konsumsi susu dapat memberikan manfaat untuk mencegah penurunan kognitif pada kelompok usia dewasa hingga lansia. Orang yang mengonsumsi tiga gelas susu per hari dapat meningkatkan kadar glutationin (GSH) di otak mereka. Sebagai *mother of antioxidants* dan *master of antioxidants*, glutationin memiliki kemampuan untuk mengurangi proses oksidasi dalam tubuh. Glutationin bertindak seperti pelindung yang melindungi sel-sel tubuh dari radikal bebas, sehingga sel-sel tubuh tidak mengalami kerusakan. Selain itu, susu juga mengandung asam amino sistein (L-sistein) yang tinggi, yang berperan penting dalam produksi glutationin. Susu juga kaya akan vitamin B12 dan kalsium, yang diperlukan untuk menjaga kestabilan kadar glutationin dalam tubuh (Choi *et al.* 2022).



5.4 Susu dan Kesehatan Jantung

Penyakit kardiovaskular (*cardiovascular disease/CVD*) masih menjadi ancaman dunia (*global threat*) dan merupakan penyakit yang berperan sebagai penyebab kematian nomor satu di seluruh dunia. Data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan, lebih dari 17 juta orang di dunia meninggal akibat penyakit jantung dan pembuluh darah. Data Riskesdas menunjukkan peningkatan prevalensi penyakit kardiovaskular seperti hipertensi dari 25,8% (2013) menjadi 30,8% (2023).

Penelitian dan meta-analisis terbaru menunjukkan bahwa susu *full-fat* memiliki manfaat bagi kesehatan, terutama karena kandungan gizinya yang lebih mudah diserap tubuh (bioavailabilitas tinggi) serta sifat anti-inflamasi yang dimilikinya. Secara keseluruhan, bukti ilmiah saat ini menunjukkan bahwa susu cenderung memiliki efek netral terhadap kesehatan kardiovaskular. Namun, produk susu fermentasi seperti yoghurt, kefir, dan keju justru dapat memberikan efek yang positif bagi kesehatan jantung.

Susu tersusun atas serangkaian asam lemak jenuh dan tak jenuh, yang masing-masing dapat memengaruhi metabolisme lipoprotein secara berbeda, serta menyumbangkan sejumlah besar zat gizi lain yang dapat mengubah risiko penyakit kardiovaskular. Zat gizi ini meliputi protein susu, kalsium, magnesium, kalium, dan vitamin D, vitamin K (Lordan & Zabetakis 2017). Menariknya, konsumsi susu *full-fat* berkaitan dengan penyimpanan vitamin D yang lebih tinggi dibandingkan dengan produk susu *low fat* (Vanderhout *et al.* 2016). Hal tersebut didukung dengan penelitian terkini yang dilakukan oleh Vimaleswaran *et al.* (2021) dan Buscemi *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa konsumsi susu tidak berhubungan dengan kadar kolesterol.

Makanan utuh, termasuk susu, mengandung campuran gizi, mineral, dan senyawa lain yang bekerja secara kompleks terhadap kesehatan dan penyakit. Nilai dari produk susu tidak hanya bergantung pada kandungan gizinya, tetapi juga pada cara gizi tersebut tersusun dalam struktur alami susu. Susu murni, misalnya, mengandung lebih dari 400 jenis asam



lemak, bukan hanya lemak jenuh. Struktur kompleks inilah yang mungkin menjelaskan mengapa beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi susu murni memiliki dampak yang netral atau bahkan bermanfaat bagi kesehatan jantung.

Susu merupakan sumber gizi yang kaya dan memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan, termasuk kesehatan kardiovaskular. Kandungan proteinnya yang tinggi dan berkualitas membantu memperkuat otot, termasuk otot jantung, yang sangat penting untuk menjaga fungsi jantung tetap optimal. Selain itu, protein juga berperan dalam pemeliharaan dan perbaikan jaringan otot jantung.

Kalsium dalam susu tidak hanya bermanfaat untuk kesehatan tulang, tetapi juga memiliki peran penting dalam sistem peredaran darah. Kalsium membantu proses pembekuan darah, serta mengatur kontraksi dan relaksasi pembuluh darah. Dengan mekanisme ini, kalsium dapat menurunkan resistensi pembuluh darah dan membantu menjaga tekanan darah tetap stabil. Penelitian yang dilakukan oleh Mierlo *et al.* (2016) menunjukkan bahwa intervensi yang dilakukan dengan pemberian suplemen kalsium sebanyak 1.200 mg dapat menurunkan tekanan darah secara ringan. Tekanan darah sistolik turun rata-rata 1,86 mmHg dan diastolik turun rata-rata 0,99 mmHg.

Susu juga kaya akan kalium dan magnesium, dua mineral penting yang dikenal membantu mengontrol tekanan darah. Kalium mendukung proses vasodilatasi, yaitu pelebaran pembuluh darah, yang membuat aliran darah lebih lancar dan menurunkan tekanan darah. Sementara itu, magnesium berperan dalam menjaga irama detak jantung tetap normal dan mencegah gangguan ritme jantung (aritmia). Kekurangan kedua mineral ini dapat menyebabkan vasokonstriksi (penyempitan pembuluh darah), aritmia, atau peningkatan tekanan darah (Behers *et al.* 2024).

Namun, perlu diperhatikan bahwa respons tubuh terhadap konsumsi lemak, termasuk lemak jenuh dalam susu, dapat berbeda-beda pada setiap individu. Pada sebagian orang, konsumsi lemak jenuh dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol LDL (kolesterol jahat) yang lebih cepat. Oleh



karena itu, individu dengan riwayat penyakit jantung, kolesterol tinggi, atau faktor risiko kardiovaskular lainnya dianjurkan untuk memilih susu rendah lemak dan mengikuti rekomendasi dokter atau ahli gizi.

5.5 Susu dan Sistem Imunitas Tubuh

Sistem imunitas tubuh merupakan jaringan kompleks antara sel, jaringan, dan organ yang bekerja sama untuk melindungi tubuh dari serangan zat asing berbahaya, seperti bakteri, virus, jamur, parasit, dan sel-sel kanker. Sistem ini adalah pertahanan alami tubuh terhadap penyakit dan infeksi (Marshall *et al.* 2018). Sistem imunitas tubuh terdiri dari berbagai komponen yang bekerja secara terkoordinasi, meliputi sel darah putih (leukosit), antibodi (immunoglobulin), sitokin, dan organ limfoid. Selain itu, lini pertahanan tubuh yang mencegah patogen masuk baik secara fisik maupun kimia, seperti kulit, membran mukosa, asam lambung, air mata dan saliva, serta silia merupakan komponen dari sistem imunitas tubuh.

Menjaga kesehatan sistem imunitas sangat penting untuk melindungi diri dari berbagai penyakit. Hal ini dapat dilakukan dengan menjaga pola makan bergizi seimbang, tidur yang cukup, olahraga teratur, mengelola stres dengan baik, dan menghindari kebiasaan merokok serta konsumsi alkohol. Secara keseluruhan, memasukkan susu ke dalam pola makan bergizi seimbang dapat mendukung dan meningkatkan respons kekebalan tubuh (IDF 2020). Konsumsi susu secara teratur dapat membantu meningkatkan pertahanan tubuh terhadap berbagai penyakit dan infeksi.

Susu mengandung berbagai zat gizi penting, termasuk vitamin, mineral, dan protein berkualitas tinggi, yang sangat penting untuk perkembangan dan fungsi sistem imunitas tubuh dan antibodi (Sanjulián *et al.* 2025). Produk susu fermentasi juga menyumbangkan probiotik bermanfaat yang mendukung kesehatan usus, sebagai komponen kunci dari sistem imunitas tubuh yang kuat. Zat gizi yang banyak terkandung di dalam susu seperti vitamin D, vitamin A, dan vitamin B12. Vitamin D sangat penting untuk berfungsi hampir semua sel kekebalan tubuh. Vitamin ini membantu mengatur respons kekebalan tubuh. Kekurangan asupan vitamin D telah



banyak dikaitkan dengan peningkatan kerentanan terhadap infeksi (Delrue *et al.* 2023). Vitamin A berperan membantu menjaga integritas selaput lendir pada saluran pernapasan dan pencernaan, yang bertindak sebagai penyaring terhadap patogen.

Vitamin A bersama dengan vitamin B12 berperan penting dalam mendukung fungsi sel darah putih serta membantu produksi sel darah merah dan putih, yang sangat penting untuk fungsi kekebalan tubuh (Gombart *et al.* 2020). Selain itu, susu juga mengandung antioksidan seperti vitamin A dan E, yang membantu melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, mengurangi stres oksidatif, serta mendukung kesehatan dan kekebalan tubuh secara keseluruhan.

Susu adalah salah satu sumber protein lengkap dengan kualitas yang baik, karena bioavailabilitasnya yang tinggi. Bioavailabilitas mengacu pada proporsi zat gizi yang dikonsumsi dan berhasil diserap oleh sistem peredaran darah untuk digunakan atau disimpan oleh tubuh. Protein di dalam susu mengandung semua asam amino esensial, yang berperan sebagai bahan penyusun antibodi, terutama immunoglobulin (Ig) (Auestad & Layman 2021). Antibodi ini berfungsi mengidentifikasi, melawan infeksi, serta menetralisir patogen seperti virus dan bakteri. Antibodi dalam susu sapi berpotensi meningkatkan kemampuan sistem kekebalan tubuh untuk merespons infeksi. Selain itu, beberapa komponen dalam susu memiliki sifat antimikroba yang dapat membantu tubuh dalam mempertahankan diri dari bakteri dan virus.

Produk susu fermentasi seperti yoghurt dan kefir mengandung probiotik, yang merupakan bakteri baik yang bermanfaat dalam mendukung mikrobioma usus yang sehat. Sebagian besar sistem kekebalan tubuh terletak di usus, dan mikrobioma usus yang seimbang sangat penting untuk pencernaan yang baik, penyerapan zat gizi, dan fungsi kekebalan tubuh secara keseluruhan. Probiotik dapat menstimulasi sistem kekebalan tubuh melalui saluran pencernaan (Saleem *et al.* 2024). Susu dapat menjadi bagian yang penting dalam pola konsumsi makanan bergizi seimbang, tetapi tidak ada satu pun makanan yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh melebihi tingkat fungsional normalnya. Penting



untuk dicatat bahwa mengonsumsi makanan yang bergizi seimbang dan beraneka ragam makanan kaya zat gizi sangat penting untuk kesehatan dan kekebalan tubuh secara keseluruhan.

5.6 Susu dan Pencegahan Masalah Gizi Lebih

Pencegahan masalah gizi lebih secara intrinsik terkait dengan manajemen kenaikan berat badan. Gizi lebih, menurut definisi, adalah asupan kalori dan zat gizi yang berlebihan, dan menyebabkan penumpukan lemak tubuh dan kenaikan berat badan. Strategi yang ditujukan untuk mencegah kelebihan gizi pada dasarnya adalah strategi untuk mengelola dan mencegah kenaikan berat badan yang tidak sehat (Gonzalez-Arias 2023). Beberapa cara pencegahan gizi lebih yang secara langsung menangani kenaikan berat badan yaitu menyeimbangkan asupan kalori dan komposisi makanan, mengatur nafsu makan, mendorong aktivitas fisik secara teratur, serta mengontrol porsi makan. Dengan mengatasi akar penyebab asupan kalori yang berlebihan dan mempromosikan gaya hidup sehat yang seimbang, setiap individu dapat secara efektif mengelola berat badan mereka dan mengurangi risiko masalah gizi lebih.

Susu memiliki beberapa fungsi penting dalam mencegah gizi lebih. Susu merupakan sumber makanan yang kaya akan zat gizi seperti kalsium, protein, dan vitamin D yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan anak, mengurangi risiko kelebihan berat badan dengan membantu mengatur nafsu makan. Selain itu, kandungan protein dalam susu membantu menstabilkan kadar gula darah, yang membantu dalam pencegahan kelebihan gizi (Mohammadi *et al.* 2023). Setiap individu dapat mendukung kebutuhan zat gizi dengan mengelola asupan kalori secara efektif.

Protein susu adalah protein utama yang terdapat dalam susu, dengan dua jenis utama yaitu kasein (sekitar 80%) dan *whey protein* (sekitar 20%) (Kung *et al.* 2018). Keduanya merupakan sumber protein berkualitas tinggi karena mengandung semua asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh.



Protein susu memiliki berbagai fungsi, termasuk mendukung pertumbuhan otot, menjaga kesehatan tulang, dan berperan dalam proses pencernaan. Mengonsumsi susu dapat membantu memberikan rasa kenyang yang lebih lama, sehingga berpotensi mengurangi konsumsi makanan secara berlebihan (Kondrashina *et al.* 2020). Hal ini dapat membantu seseorang mengonsumsi lebih sedikit kalori secara keseluruhan, mengurangi kemungkinan makan berlebihan dan kenaikan berat badan.

Susu sebagai pengontrol nafsu makan dapat berperan dalam mencegah gizi lebih dengan cara meningkatkan rasa kenyang (Gilbert *et al.* 2011). Pemain utama dalam memengaruhi nafsu makan dan asupan makanan adalah hormon rasa kenyang yang diproduksi di saluran pencernaan. Hormon yang berperan dalam memberikan rasa kenyang adalah leptin. Leptin dihasilkan oleh sel-sel lemak dan memberikan sinyal ke otak untuk mengurangi nafsu makan dan berhenti makan. Peningkatan hormon leptin dipengaruhi oleh protein dalam susu yang memberikan sinyal ke lambung dan usus (Dalgaard *et al.* 2024). Hal ini dapat membantu mengatur nafsu makan dan mengurangi keinginan untuk makan berlebihan. Selain leptin, hormon lain yang juga berperan dalam mengatur rasa lapar dan kenyang adalah cholecystokinin (CCK), ghrelin, insulin, dan peptide YY.

Susu adalah makanan padat zat gizi, yang berarti susu menyediakan sejumlah besar vitamin dan mineral esensial (Góriska-Warsewicz *et al.* 2019). Memilih makanan padat zat gizi dapat membantu memenuhi kebutuhan gizi tanpa asupan kalori yang berlebihan, yang merupakan faktor kunci dalam mencegah kelebihan gizi. Meskipun susu dapat membantu mengendalikan nafsu makan, sangat penting untuk mengonsumsinya dalam jumlah yang tepat, dengan mempertimbangkan kebutuhan kalori individu dan pola konsumsi makanan secara keseluruhan.

Setiap jenis susu, misalnya susu murni, susu rendah lemak, dan susu skim memiliki kandungan kalori dan lemak yang berbeda (O'Sullivan *et al.* 2020). Strategi yang harus dilakukan dalam pencegahan gizi lebih yang efektif yaitu mengonsumsi susu menjadi bagian dari pendekatan pola konsumsi makanan bergizi seimbang yang menekankan pada makanan utuh, kontrol porsi, dan makan dengan penuh kesadaran. Susu dapat



menjadi alat yang berguna untuk mencegah kelebihan gizi karena efeknya pada rasa kenyang, hormon nafsu makan, kepadatan gizi, dan metabolisme lemak. Namun, susu bukanlah solusi tunggal yang harus diintegrasikan ke dalam strategi yang komprehensif dalam konsumsi makanan sehat dan manajemen kelebihan berat badan. Kebutuhan energi dan zat gizi setiap orang berbeda-beda, tergantung pada faktor-faktor seperti usia, aktivitas fisik, dan kesehatan secara keseluruhan. Susu dikonsumsi sebagai bagian dari makanan bergizi seimbang yang menekankan pentingnya mengonsumsi makanan beraneka ragam dan sehat.

5.7 Susu dan Kesehatan Mental

Kesehatan mental menjadi isu yang banyak menjadi sorotan akhir-akhir ini. Stres, depresi, kecemasan, adalah isu gangguan mental yang banyak dibahas oleh masyarakat, terutama generasi muda. Tidak dapat dipungkiri, sebagai reaksi tubuh terhadap tekanan, stres dapat menimbulkan gejala fisik, termasuk sakit kepala, kesulitan tidur, atau kecemasan.

Penyebab gangguan mental dapat berkaitan dengan kelainan hormon. Hormon (*neurotransmitter*) merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin dalam tubuh, dan memiliki peran krusial dalam mengatur berbagai aktivitas serta proses biologis. Salah satu peran utamanya adalah memengaruhi dan menstabilkan suasana hati. Dopamin, serotonin, oksitosin, dan endorfin adalah contoh hormon yang berperan untuk memperbaiki suasana hati.

Susu mengandung protein dengan asam amino yang lengkap. salah satunya adalah sumber asam amino triptopan. Triptopan (TRP) adalah jenis asam amino esensial yang merupakan bahan baku (prekursor) produksi serotonin, yaitu zat kimia penting yang memengaruhi mood dan kualitas tidur.

Serotonin merupakan neurotransmitter penting dalam sistem komunikasi antara otak dan saluran pencernaan (*gut-brain axis*). Diperkirakan 90% serotonin disimpan di dalam sel enterokromafin yang



terletak di saluran pencernaan, 10% diproduksi oleh neuron. Meskipun hanya 10% serotonin yang diproduksi oleh neuron di sistem saraf pusat, serotonin lebih dikenal karena fungsinya di otak. Berbagai fungsi serotonin di sistem saraf pusat meliputi tidur, rasa lapar, suasana hati, memori, dan kemampuan belajar. Di otak, serotonin mengubah suasana hati, kecemasan, dan kebahagiaan dengan meningkatkan rangsangan saraf dan impuls listrik. Obat-obatan seperti ekstasi dan LSD bekerja dengan meningkatkan aktivitas serotonin di otak untuk menghasilkan efek seperti euforia dan bahkan halusinasi (Silovap 2018).

Dalam tubuh, serotonin akan diubah menjadi melatonin. Kadar melatonin darah disinkronkan oleh ritme sirkadian, berperan memberikan sinyal kepada tubuh untuk tidur. Kekurangan melatonin dapat meningkatkan risiko terjadinya insomnia atau kesulitan tidur. Jika berlangsung dalam jangka panjang, insomnia kronis dapat berdampak buruk pada kesehatan secara keseluruhan, termasuk meningkatkan risiko gangguan mental seperti kecemasan dan depresi, atau sebaliknya. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Alkhataeb *et al.* (2020) yang menemukan bahwa partisipan dengan insomnia sedang hingga berat memiliki skor kecemasan dan depresi yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan partisipan tanpa gangguan tidur.

Kalsium juga memiliki peran penting dalam proses ini, karena dibutuhkan untuk membantu mengubah triptofan (asam amino esensial) menjadi melatonin. Menariknya, susu mengandung kedua zat tersebut — kalsium dan triptofan — sehingga dapat membantu mendukung produksi melatonin secara alami. Oleh karena itu, konsumsi susu dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas tidur dan mengurangi kejadian insomnia (Nisar *et al.* 2020).

Penelitian terkait pengaruh konsumsi susu terhadap kejadian depresi dan kecemasan telah dilakukan oleh Liu *et al.* (2022). Penelitian ini melibatkan 1.353 anak dan remaja dengan rata-rata usia sekitar 12 tahun. Hasilnya menunjukkan bahwa lebih dari setengah peserta (sekitar 54%) terbiasa minum susu, sedangkan sekitar 11% hanya minum susu satu hari dalam seminggu atau bahkan lebih jarang. Anak-anak yang

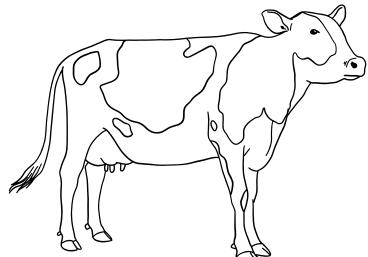


SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

mengonsumsi susu secara rutin memiliki skor depresi yang lebih rendah dan skor kecemasan sosial lebih rendah dibandingkan dengan yang jarang mengonsumsi susu.

Produk susu fermentasi yang mengandung probiotik juga memberikan efek positif terhadap kesehatan mental dengan memodulasi *gut-brain axis*. Probiotik dapat memodulasi otak dengan mengubah komposisi mikrobiota usus, mengurangi peradangan (inflamasi) pada usus, dan memengaruhi produksi zat kimia di otak (neurokimia). Probiotik mengurangi respon stres melalui sistem HPA (*hypothalamic-pituitary-adrenal*). Jalur komunikasi antara usus dan otak (*gut-brain axis*) dianggap sebagai kunci hubungan antara susu fermentasi dan kesehatan mental, termasuk depresi. Selain itu, makanan fermentasi dapat mengubah kadar ghrelin dan leptin, yang berkontribusi pada pengaturan nafsu makan (Sousa *et al.* 2022).

Namun, di dalam produk olahan susu juga perlu dipertimbangkan kandungan gula yang tertera. Kandungan gula yang tinggi dapat menyebabkan dampak yang kontra-produktif terhadap kesehatan mental, yaitu meningkatkan risiko gejala depresi karena efek *dopamin spike*. Kadar gula yang tinggi dapat menurunkan penyerapan glukosa di otak, memicu gejala psikosis, dan mengganggu keseimbangan pembuluh darah kecil di otak (mikrokapiler) yang berpotensi memicu gangguan mental (Luo *et al.* 2023).



DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah IS, Khomsan A, Tanziha I, & Riyadi H. 2024. Multiple logistic regression analysis of household food and nutrition insecurity in stunting and non-stunting toddlers. *Current Research in Nutrition and Food Science*. 12 (1) :452–461.
- Alkhatatbeh MJ, Khwaileh HN, Abdul-Razzak KK. 2021. High prevalence of low dairy calcium intake and association with insomnia, anxiety, depression and musculoskeletal pain in University Students from Jordan. *Public Health Nutrition*. 24(7):1778–1786. doi:10.1017/S1368980020002888.
- Amelia R, Philip K, Pratama YE, Purwati E. 2020. Characterization and probiotic potential of lactic acid bacteria isolated from 54 dadiyah sampled in West Sumatra. *Food Science and Technology*. 41: 746–752.
- Aritonang SN, Roza E, Yetmaneli, Sandra A, Rizqan, Mardhiyah AK. 2021. Karakteristik dadiyah susu kerbau dan susu sapi. *Open Access Maced J Med Sci*. 9(9):5–24.
- Auestad N, Layman DK. 2021. Dairy bioactive proteins and peptides: a narrative review. *Nutr Rev*. 79:36–47. doi:10.1093/nutrit/nuab097.
- Australian Goverment. 2013. *Australian Dietary Guidelines 2011-2013*. National Health and Medical Research Council.
- Badem DA, Alpkent DZ. 2018. Production of ice cream with carob bean pekmez(molasses). *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*. 3(1): 28–32. doi: 10.22161/ijeab/3.1.5.
- Basu S, Kumar D, Anupurba S, Verma A, Kumar A. 2018. Effect of maternal iron deficiency anemia on fetal neural development. *Journal of Perinatology*. 38: 233–239. doi:10.1038/s41372-017-0023-5.
- Baumrucker C. 2008. Why does organic milk last so much longer than regular milk?. *Sci. Am.* 299 (3): 116.



- Behers BJ, Behers BM, Stephenson-Moe CA, Vargas IA, Meng Z, Thompson AJ, Melchor J, Wojtas CN, Rosario MA, Baker JF, Deevors AC, Mouratidis RW, Sweeney MJ. 2024. Magnesium and potassium supplementation for systolic blood pressure reduction in the general normotensive population: a systematic review and subgroup meta-analysis for optimal dosage and treatment length. *Nutrients*. 16(21):3617. doi:10.3390/nu16213617.
- Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. 2009. *Milk and Dairy Products*. in: Food Chemistry. Berlin: Springer.
- Berger P, Monk C, Bansal R, Sawardekar S, Plows J, Alderete T, Peterson B. 2021. Association of prenatal zinc consumption with newborn brain tissue organization and resting cerebral blood flow. *Current Developments in Nutrition*. 5(2):718. doi:10.1093/cdn/nzab046_015.
- [BPOM RI] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2016. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Kategori Pangan. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. Produksi Susu Segar Menurut Provinsi (Ton) 2020. Diakses pada 15 April 2025. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDkzlzl=/produksi-susu-segar-menurut-provinsi.html>.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Tingkat Kebutuhan Dan Konsumsi Susu di Indonesia pada Tahun 2017–2020. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2025. Ekonomi Indonesia Tahun 2024 Tumbuh 5,03 % (C-to-C). Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2024 Tumbuh 5,02 % (Y-on-Y). Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2024 Tumbuh 0,53 % (Q-to-Q). Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2025. Produksi Susu Segar Menurut Provinsi (Ton) 2020. Diakses pada 15 April 2025. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDkzlzl=/produksi-susu-segar-menurut-provinsi.html>.



- Buscemi S, Corleo D, Buscemi C, Randazzo C, Borzì AM, Barile AM, Rosafio G, Ciaccio M, Caldarella R, Meli F, Maestri S, Currenti W, Cincione RI, Murabito P, Galvano F. 2021. Influence of habitual dairy food intake on LDL cholesterol in a population-based cohort. *Nutrients*. 13(2):593. doi:10.3390/nu13020593.
- Chairunnisa T, Irbah N, Irsan AZ, Dewi AIT. 2021. Klaim gizi rendah lemak pada berbagai jenis keju: literature review. *Jurnal Andaliman: Jurnal Gizi Pangan, Klinik, dan Masyarakat*. 1(1): 1–12. ISSN: 2777-1121.
- Choi IY, Taylor MK, Lee P, Alhayek SA, Bechtel M, Hamilton-Reeves J, Spaeth K, Adany P, Sullivan DK. 2022. Milk intake enhances cerebral antioxidant (glutathione) concentration in older adults: a randomized controlled intervention study. *Frontiers in Nutrition*. 9:811650. doi:10.3389/fnut.2022.811650.
- Chrismann M, Rios LKD. 2019. Evaluating myplate after 8 years: a perspective. *Journal of Nutrition Education and Behavior*. 51(7): 899–903. doi:10.1016/j.jneb.2019.02.006.
- Cusick SE, Georgieff MK. 2016. The role of nutrition in brain development: the golden opportunity of the “first 1000 days”. *The Journal of Pediatrics*. 175: 16–21. doi:10.1016/j.jpeds.2016.05.013.
- Da Silva PHF, Oliveira VCD, Perin LM. 2018. Cow's milk protein allergy and lactose intolerance. Raw milk: balance between hazards and benefits. *Elsevier Inc.* 295–309.
- Dalgaard LB, Kruse DZ, Norup K, Andersen B V, Hansen M. 2024. A dairy-based, protein-rich breakfast enhances satiety and cognitive concentration before lunch in overweight to obese young females: a randomized controlled crossover study. *J Dairy Sci*. 107(5):2653–2667. doi:10.3168/jds.2023-24152.
- Delrue C, Speeckaert R, Delanghe JR, Speeckaert MM. 2023. Vitamin D deficiency: an underestimated factor in sepsis?. *Int J Mol Sci*. 24(3):1–21. doi:10.3390/ijms24032924.
- Demirbas D, Coelho A, Rubio GM. 2018. Hereditary galactosemia. *Metabolism*. 8(3): 188–196.



- Dewi M, Khomsan A, Sukandar D. 2010. Intervensi isoflavon kedelai tidak berpengaruh terhadap status inflamasi dan imunitas pada remaja dengan kegemukan. *J. Gizi dan Pangan.* 5(1): 1 – 5.
- Dwi A. 2016. Profil Protein Susu Kuda dan Susu Kambing pada Berbagai Kondisi. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor.
- [DKBM] Daftar Komposisi Bahan Makanan. 2013. Jakarta: LIPI.
- Dzialanski Z, Barany M, Engfeldt P. 2016. Lactase persistence versus lactose intolerance: is there an intermediate phenotype?. *ClinBiochem.* 4(9): 248–252.
- El-Bakry M, Beninati F, Duggan E, O'riordan E D, O'sullivan M. 2011. Reducing salt in imitation cheese: effects on manufacture and functional properties. *Food Research International.* 44(2): 589–596.
- Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan UGM. 2023. Indonesia konsumen minuman berpemanis tertinggi ke-3 di Asia Tenggara. <https://fkkmk.ugm.ac.id/indonesia-konsumen-minuman-berpemanis-tertinggi-ke-3-di-asia-tenggara/>.
- Freedman R, Hunter SK, Law AJ, Wagner BD, D'Alessandro A, Christians U, Hoffman MC. 2019. Higher gestational choline levels in maternal infection are protective for infant brain development. *The Journal of Pediatrics.* 208: 198–206.
- Gilbert JA, Joannis DR, Chaput JP, Miegeue P, Cianflone K, Alméras N, Tremblay A. 2011. Milk supplementation facilitates appetite control in obese women during weight loss: a randomised, single-blind, placebo-controlled trial. *Br J Nut.* 105(1):133–143. doi:10.1017/S0007114510003119.
- Girsang VI, Damanik E, Tampubolon LF, Harianja ES. 2023. Edukasi tentang manfaat dali ni horbo dalam penangulangan stunting. *Jurnal Abdimas Mutiara.* 4(1):137–42.
- Gombart AF, Pierre A, Maggini S. 2020. A review of micronutrients and the immune system—working in harmony to reduce the risk of infection. *Nutrients.* 12(1). doi:10.3390/nu12010236.



- Gonzalez-Arias. SE-SM. 2023. Nutrition - macronutrient intake, imbalances, and interventions. *StatPearls - NCBI Bookshelf*. August:1–9.
- Górcka-Warsewicz H, Rejman K, Laskowski W, Czeczotko M. 2019. Milk and dairy products and their nutritional contribution to the average polish diet. *Nutrients*. 11(8). doi:10.3390/nu11081771.
- [GPO] The Government Printing Office. 1943. Good Food means Good Work: Eat the Basic 7 Every Day. UC Berkeley: Bancroft Library.
- Harju M, Kallioinen H, Tossavainen O. 2012. Lactose hydrolysis and other conversions in dairy products: technological aspects. *Int Dairy J*. 22: 104–109.
- Hegar B, Widodo A. 2015. Lactose intolerance in Indonesian children. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. 24(1): S31–S40.
- Huppertz T, Shkembi B, Brader L, Geurts J. 2024. Dairy matrix effects: physicochemical properties underlying a multifaceted paradigm. *Nutrients*. 16(7):1–20. doi:10.3390/nu16070943.
- [IDAI] Ikatan Dokter Anak Indonesia. 2011. *Pedoman Pelayanan Medis*. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia.
- [IDF]. 2020. *Dairy's Role in Supporting a Healthy Immune System*. Belgium (BE): International Dairy Federation.
- International Monetary Fund. 2024. World Economic Outlook: Navigating Global Divergences. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO>
- Itkonen ST, Erkkola M, Lamberg-Allardt CJ. 2018. Vitamin D fortification of fluid milk products and their contribution to vitamin D intake and vitamin D status in observational studies—a review. *Nutrients*. 10(8):1–19. doi:10.3390/nu10081054.
- [Kemenkes] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. Laporan Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [Kemenkes] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2022. Laporan Survei Status Gizi Indonesia 2022. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [Kemenkes] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2023. Laporan Survei Kesehatan Indonesia 2023 Dalam Angka. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

[Kemenkes] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. Peraturan Menteri Kesehatan No. 41 Tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang. Jakarta: Kemenkes.

[Kemenkes] Kementerian Kesehatan RI. (2017). Isi Piringku. https://kesmas.kemkes.go.id/assets/uploads/contents/others/LEAFLET-ISI-PIRINGKU-ilovepdf-compressed_1011.pdf.

[Kementan] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2022. Outlook Komoditas Peternakan: Susu. Jakarta: Kementerian Pertanian.

Khomsan A, Anwar F, Hernawati N, Suhanda NS, Oktarina. 2012. Growth, Cognitive Development, and Psychosocial Stimulation of Preschool Children in Poor Farmer and Non-Farmer Households. Neys-van Hoogstraten Foundation and Faculty of Human Ecology IPB University. Research Report.

Khomsan A, Anwar F, Mudjajanto ES. 2009. Pengetahuan, sikap, dan praktik gizi ibu peserta posyandu. *J. Gizi dan Pangan*. 4(1): 33–41.

Khomsan A, Anwar F, Sukandar D, Riyadi H, Mudjajanto Es. 2006. Studi tentang pengetahuan gizi ibu dan kebiasaan makan pada rumah tangga di daerah dataran tinggi dan pantai. *J. Gizi dan Pangan*. 1(1): 23–28.

Khomsan A, Rifayanto RP. 2022. *Gizi Masyarakat*. Bogor (ID): IPB Press.

Khomsan A. 2024. *Budaya Minum Susu Gratis*. Koran Tempo, Opini, 4 Juni.

Kondrashina A, Brodkorb A, Giblin L. 2020. Dairy-derived peptides for satiety. *J Funct Foods*. 66 September 2019:103801. doi:10.1016/j.jff.2020.103801.

Koswara S. 2009. *Teknologi Pengolahan Susu*. Jakarta: E-book Pangan.

Kung B, Anderson GH, Paré S, Tucker AJ, Vien S, Wright AJ, Goff HD. 2018. Effect of milk protein intake and casein-to-whey ratio in breakfast meals on postprandial glucose, satiety ratings, and subsequent meal intake. *J Dairy Sci*. 101(10):8688–8701. doi:10.3168/jds.2018-14419.

Lambrini K, Aikaterini F, Konstantinos K, Christos I, Loanna VP, Areti T. 2021. Milk nutrition compositions and its role in human health. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 9(2021):8–13. doi: 10.17265/2328-2150/2021.01.002.



- Legassa O. 2020. International journal of food and nutritional science ice cream nutrition and its health impacts. *J. Agri. Sci. Res.* 8(3):189–99. doi: 10.15436/2377- 0619.20.2678.
- Lestari LA, Wildiana RA, Nisa FZ, Erwanto Y. 2019. Physical, chemical, and sensory properties of ice cream with the substitution of stabilizer with gelatin from various sources. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*. 166–72.
- Liu J, Chen M, Ma Y, Ma T, Gao D, Li Y, Wang X, Chen L, Ma Q, Zhang Y, Ma J, Zou Z, Dong Y. 2022. Habitual dairy consumption is inversely associated with depressive and social anxiety symptoms among children and adolescents aged 7–17 years: findings from a cross-sectional study in Beijing, China. *Journal of Affective Disorder*. 319:309–317. doi:10.1016/j.jad.2022.09.063.
- Lordan R, Zabetakis I. 2017. Invited review: the anti-inflammatory properties of dairy lipids. *Journal of Dairy Science*. 100(6): 4197–4212. doi:10.3168/jds.2016-12224.
- Lukman TNE, Anwar F, Riyadi H, Harjomidjojo H & Martianto D. 2022. Responsive prediction model of stunting in toddlers in indonesia. *Current Research in Nutrition and Food Science*. 10(1): 302–310.
- Luo Y, Li Z, Gu L, Zhang K. 2023. Fermented dairy foods consumption and depressive symptoms: a meta-analysis of cohort studies. *PLoS One*. 18(2):e0281346. doi:10.1371/journal.pone.0281346
- Maisyarah Y, Napitupulu M, Hadi AJ, Antoni. 2023. Pengembangan pangan lokal Dali Horbo sebagai makanan pendamping untuk mengatasi balita stunting di Kabupaten Tapanuli Utara. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*. 6(10): 2074–2080. doi:10.56338/mppki.v6i10.4210.
- Mantis A, Papageorgiou D, Fletouris D, Apostolos, A. 2018. Hygiene and technology of milk and its products. 1–30.
- Marshall JS, Warrington R, Watson W, Kim HL. 2018. An introduction to immunology and immunopathology. *Allergy, Asthma Clin Immunol*. 14(s2):1–10. doi:10.1186/s13223-018-0278-1.



- Melia S, Yuherman, Ferawati, Jaswandi, Purwanto H, Purwati E. 2018. Nutrition quality and microbial content of buffalo, cow, and goat milk from West Sumatra. *Jurnal Ilmu ternak dan Veteriner*. 23(3): 150–157.
- Meutia N, Rizalsyah T, Ridha S, Sari MK. 2016. Residu antibiotika dalam air susu segar yang berasal dari peternakan di wilayah Aceh Besar. *Jurnal Ilmu Ternak*. 16(1): 1–5.
- Michele F, Romeo E. 2023. What do we need to know about neurosteroids and emotions?. *AIMS Molecular Science*. 10(2):70–78. doi:10.3934/molsci.2023006.
- Mierlo LA, Arends LR, Streppel MT, Zeegers MP, Kok FJ, Grobbee DE, Geleijnse JM. 2006. Blood pressure response to calcium supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Human Hypertension*. 20(8):571–580. doi:10.1038/sj.jhh.1002038.
- Mohammadi S, Asbaghi O, Dolatshahi S, Omran HS, Amirani N, Koozehkanani FJ, Garmjani HB, Goudarzi K, Ashtary-Larky D. 2023. Effects of supplementation with milk protein on glycemic parameters: a grade-assessed systematic review and dose-response meta-analysis. *Nutr J*. 22(1). doi:10.1186/s12937-023-00878-1.
- Murshed M. 2018. Mechanism of bone mineralization. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 8(12):1–11. doi:10.1101/CSHPERSPECT.A031229.
- Na X, Mackean PP, Cape GA, Johnson JW, Ou X. 2024. Maternal nutrition during pregnancy and offspring brain development: insights from neuroimaging. *Nutrients*. 16(19):3337. doi:10.3390/nu16193337.
- Nisar M, Mohammad RM, Arshad A, Hashmi I, Yousuf SM, Baig S. 2020. Influence of dietary intake on sleeping patternsof medical students. *Cureus*. 11(2): e4106. doi:10.7759/cureus.4106
- Ibrahim NIF, Khomsan A, Riyadi H. 2023. Stunting is influenced by toddler and maternal characteristics, history of infectious disease, IYCF practices, and protein intake: case control study in nabire coastal areas, Indonesia. *Int J Community Med Public Health*. 10(9):3039–3046.



- Nurhidayati VA & Riyadi H. 2022. Quality of water sources, sanitation, and hygiene in households with stunted children in rural and urban areas in West Java. *Amerta Nutrition*. 6 (Issue 1SP) : 13–18
- Nurliyani. 2021. *Imunologi Susu*. Yogyakarta: UGM Press.
- Obiora CU, Igwe EC, Udeagha EC, Orjiakor SN, Anarado CS. 2020. Production and quality evaluation of yoghurts from composites of powdered cowmilk, soymilk, and cornstarch. *European Journal of Nutrition and Food Safety*. 12(10): 54–67. ISSN:2347-5641.
- O'Sullivan TA, Schmidt KA, Kratz M. 2020. Whole-fat or reduced-fat dairy product intake, adiposity, and cardiometabolic health in children: a systematic review. *Adv Nutr*. 11(4):928–950. doi:10.1093/ADVANCES/NMAA011.
- Peterson BA, Klesges RC, Kaufman EM, Cooper TV, Vukadinovich CM. 2000. The effects of an educational intervention on calcium intake and bone mineral content in young women with low calcium intake. *Am. J. Heal Promot*. 14 (3): 149–57.
- [PUSDATIN KEMENTERIAN] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 2022. Outlook Komoditas Peternakan Susu. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Putri E. 2016. Kualitas protein susu sapi segar berdasarkan waktu penyimpanan. *Chempublish Journal*. 1(2): 14–20.
- Rahmi P. 2020. Peran Nutrisi Bagi Tumbuh dan Kembang Anak Usia Dini. *Pus J UIN Ar-Raniry (Universitas Islam Negeri)*. 5: 274–82.
- Rehman MAU, Ishfaq K, Iqbal F, Khan I, Azar A. 2022. Yoghurt: processing technology and nutrition profile. *International Journal of Pharmacy and Integrated Health Sciences*. 3(1): 40–54. ISSN: 2789-2840.
- Riyadi H, Rosidi A, Margawati A, Dewi RK & Khomsan A. 2021. Nutrient intakes and nutritional status of children of samin indigenous people in Indonesia. *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev*. 21(3): 17696–17710.
- Saleem GN, Gu R, Qu H, Bahar Khaskheli G, Rashid Rajput I, Qasim M, Chen X. 2024. Therapeutic potential of popular fermented dairy products and its benefits on human health. *Front Nutr*. 11 February:1–17. doi:10.3389/fnut.2024.1328620.



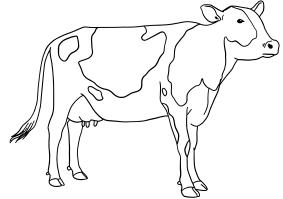
- Sanjulián L, Fernández-Rico S, González-Rodríguez N, Cepeda A, Miranda JM, Fente C, Lamas A, Regal P. 2025. The role of dairy in human nutrition: myths and realities. *Nutr.* 17(4). doi:10.3390/nu17040646.
- Sarah JS, Michael K. Georgieff, Stephen D, Mark C, Neville HG, Jae HK, Wesley L, Sheela NM. Advocacy for improving nutrition in the first 1000 days to support childhood development and adult health. *Pediatrics.* 141 (2): e20173716. doi:10.1542/peds.2017-3716
- Savaiano D. 2014. Lactose digestion from yoghurt: mechanism and relevance. *J Clin Nutr.* 99: 1251S–1255S.
- Shiby VK, Mishra HN. 2013. Fermented milks and milk products as functional foods – a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* 53(5): 482–496. doi:10.1080/10408398.2010.547398.
- Sivolap YP. 2018. Antidepressants: the goals and possibilities of therapy. *Zh Nevrol Psichiatr im S S Korsakova.* 118(12):120–124. doi:10.17116/jnevro2018118121120.
- Sobhanardakani S. 2018. Human health risk assessment of Cd, Cu, Pb, and Zn through consumption of raw and pasteurized cow's milk. *Iranian Journal of Public Health.* 47(8): 1172.
- Soekirman. 2005. *Ilmu Gizi dan Aplikasinya dalam Berbagai Tahapan Daur Kehidupan.* Dian Rakyat.
- Sonik MD, Vina N, Ramadhani P. 2023. Review artikel: efektivitas dadih (yoghurt khas Sumatra Barat) sebagai probiotik. *Jurnal Farmasi Higea.* 15(1): 77–83. doi: 10.52689/higea.v15i1.542.
- Sousa RJM, Baptista JAB, Silva CCG. 2022. Consumption of fermented dairy products is associated with lower anxiety levels in azorean university students. *Frontiers in Nutrition.* 18(9):930949. <https://doi/10.3389/fnut.2022.930949>
- Stounbjerg NG, Thams L, Hansen M, Larnkjær A, Clerico JW, Cashman KD, Mølgaard C, Damsgaard CT. 2021. Effects of vitamin D and high dairy protein intake on bone mineralization and linear growth in 6-to 8-year-old children: the D-pro randomized trial. *Am J Clin Nutr.* 114(6):1971–1985. doi:10.1093/ajcn/nqab286.



- Sumadiono, Munasir Z, Bharlianto W, Muktiarti D, Juffrie M, Hegar B. 2014. Diagnosis dan tata laksana alergi susu sapi. *Ikatan Dokter Anak Indonesia*. 1–32.
- Suryono, Khomsan A, Setiawan B, Martianto D, Sukandar S. Pengaruh pemberian susu terhadap indeks massa tubuh dan kepadatan tulang punggung remaja pria. *J. Gizi dan Pangan*. 2(1): 1–7
- Susilawati I, Putranto WS, Khairani L. 2021. Pelatihan berbagai metode pengolahan susu sapi sebagai upaya mengawetkan, meningkatkan nilai manfaat, dan nilai ekonomi. *Media Kontak Tani Ternak*. 3(1): 27–31. doi:1024198/mkttv3i1.32501.
- Tamime AY, RK Robinson. 2007. *Yoghurt Science and Technology 3rd*. New York: Ed. Pergamon Press.
- Unicef. 2000. https://www.google.com/search?q=Anak-anak+Indonesia+yang+berusia+2+tahun+ternyata+berat+badan+nya+lebih+rendah+2+kg+dibandingkan+anak-anak+di+negara-negara+lain&oq=Anak-anak+Indonesia+yang+berusia+2+tahun+ternyata+berat+badannya+lebih+rendah+2+kg+dibandingkan+anak-anak+di+negara-negara+lain&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQIRiPAjIHCAIQIRiPATIBCDI5NDhqMGo3qAIAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8.
- [USDA] United States Department of Agriculture. 2020. Dietary Guidelines for Americans 2020–2025. <https://www.dietaryguidelines.gov>.
- Usmiati S, Abubakar. 2009. Teknologi Pengolahan Susu. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Usmiati S, Juniawati J. 2012. Karakteristik dadih probiotik menggunakan kombinasi *lactobacillus casei*, *lactobacillus plantarum*, dan *bifidobacterium longum* selama penyimpanan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 6(1):1.
- Usmiati S, Risfaheri. 2013. Pengembangan dadih sebagai pangan fungsional probiotik asli Sumatra Barat. *J Litbang Pert*. 32(1): 20–29.
- Van Winckel M, Vande Velde S, De Bruyne R, Biervliet S. 2011. Clinical practice: vegetarian infant and child nutrition. *European Journal of Pediatrics*. 170: 1489–94.



- Vanderhout SM, Birken CS, Parkin PC, Lebovic G, Chen Y, O'Connor DL, Maguire JL. 2016. Relation between milk-fat percentage, vitamin D, and BMI Z-Score in early childhood. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 104(6): 1657-1664. doi:10.3945/ajcn.116.139675.
- Vanga SK, Raghavan V. 2018. How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk?. *Journal of Food Science and Technology.* 55(1): 10–20. doi:10.1007/s13197-017- 2915-y.
- Wardhani SA, Haris H, Fanani MZ. 2023. Kajian produk olahan susu fermentasi. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal.* 5(1): 34–37. doi:10.30997/jiph.v5i1.10001.
- Welsh S, Davis C, Shaw A. 1992. Development of the food guide pyramid. *Nutrition Today.* 27(6). https://journals.lww.com/nutritiontodayonline/fulltext/1992/11000/development_of_the_food_guide_pyramid.5.aspx.
- [WHO] World Health Organization. 2020. Healthy Diet. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>.
- Wulansari A, Martianto D, Baliwati YF. 2016. Estimasi kerugian ekonomi akibat obesitas pada orang dewasa di Indonesia. *J. Gizi Pangan.* 11(2):159–168.
- Yuniastuti A. 2016. *Dasar Molekuler Glutation dan Perannya sebagai Antioksidan.* Semarang: FMIPA Press Unnes.



RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Prof. Dr. Ir. Ali Khomsan MS.

Institusi : Departemen Gizi Masyarakat,
FEMA IPB, Bogor

Email : khomsanali@apps.ipb.ac.id



Nama : Prof. Dr. Ir. Hadi Riyadi, MS.

Institusi : Departemen Gizi Masyarakat,
FEMA IPB, Bogor

Email : hadiri@apps.ipb.ac.id



Nama : Nabilah Sukma Priyatnasari, S.Gz.

Institusi : Alumni S-1 Departemen Gizi
Masyarakat, IPB, Bogor

Email : nabilasukma@apps.ipb.ac.id



SUSU UNTUK GIZI DAN KESEHATAN



Nama : Yulianti Wulan Sari, S.Gz, M.Gz.

Institusi : Alumni S-2 Ilmu Gizi, SPs, IPB,
Bogor

Email : yulantiwulan@apps.ipb.ac.id



Nama : Arrumaisha Khansa Kirana
Puspaindria, S.Gz.

Institusi : Alumni S-1 Departemen Gizi
Masyarakat, IPB, Bogor

Email : arrumaisha05khansa@apps.ipb.
ac.id



Nama : Puspita Dewi, S.Gz, M.Gz.

Institusi : Program Studi Gizi, FIKK UNM,
Makassar

Email : puspitadewi.ptdw@gmail.com

SUSU

UNTUK GIZI DAN KESEHATAN

Tingkat konsumsi susu per kapita di Indonesia tergolong rendah dan berada di bawah rata-rata negara di Asia Tenggara. Tingkat konsumsi susu per kapita masyarakat Indonesia selama beberapa terakhir cenderung stagnan, yakni pada tahun 2017 sebesar 16,29 kg/kapita/tahun, tahun 2018 sebesar 16,49 kg, tahun 2019 sebesar 16,23 kg, dan tahun 2020 sebesar 16,27 kg.

Pada usia dewasa sebagian individu, terutama pada bangsa kulit berwarna, mengalami penurunan enzim laktase sehingga tidak tahan mengonsumsi susu. Oleh karena itu, kebiasaan minum susu sebaiknya dipraktikkan terus sejak usia dini sampai dewasa. Dengan demikian, tubuh kita akan senantiasa terlatih untuk mencerna susu. Susu dikenal sebagai minuman sumber kalsium. Membiasakan diri minum susu akan memberikan dampak positif untuk mendukung gizi dan kesehatan.

Pentingnya susu bagi kesehatan tidak hanya menyangkut masalah osteoporosis. Susu diketahui mendatangkan manfaat untuk optimalisasi produksi melatonin. Melatonin adalah hormon yang dihasilkan oleh kelenjar pineal pada malam hari. Kehadiran melatonin akan membuat kita merasa mengantuk dan kemudian tubuh bisa beristirahat dengan baik. Susu yang mengandung banyak asam amino triptofan ternyata merupakan salah satu bahan dasar melatonin. Itulah sebabnya minum susu sebelum tidur sangat dianjurkan agar tidur kita lebih nyenyak.



PT Penerbit IPB Press

Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

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

Penerbit IPB Press **ipbpress.official** **ipbpress.com**

Gizi

ISBN : 978-623-111-650-5



9 786231 116505