



# GIZI PADA BAYI DAN BALITA



Nurjannah Supardi • Taruli Rohana Sinaga • Fauziah  
Laeli Nur Hasanah • Hasmar Fajriana • Parliani  
Luh Desi Puspareni • Neng Mira Atjo  
Khoirin Maghfiroh • Wardati Humaira

# GIZI PADA BAYI DAN BALITA



See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/369090607>

## BAB 3 ; Kebutuhan Gizi Bayi dan Balita

Book · March 2023

---

CITATIONS

0

READS

1,335

1 author:



Fauziah Fauziah

Universitas Sulawesi Barat

7 PUBLICATIONS 1 CITATION

SEE PROFILE

## UU 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

### Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### Pembatasan Perfilidungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- a. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- b. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- c. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- d. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

### Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat(1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat(1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).

# **Gizi pada Bayi dan Balita**

Nurjannah Supardi, Taruli Rohana Sinaga, Fauziah  
Laeli Nur Hasanah, Hasmar Fajriana, Parliani  
Luh Desi Puspureni, Neng Mira Atjo  
Khoirin Maghfiroh, Wardati Humaira



Penerbit Yayasan Kita Menulis

# Gizi pada Bayi dan Balita

Copyright © Yayasan Kita Menulis, 2023

Penulis:

Nurjannah Supardi, Taruli Rohana Sinaga, Fauziah  
Laeli Nur Hasanah, Hasmar Fajriana, Parliani  
Luh Desi Puspareni, Neng Mira Atjo  
Khoirin Maghfiroh, Wardati Humaira

Editor: Abdul Karim

Desain Sampul: Devy Dian Pratama, S.Kom.

Penerbit

Yayasan Kita Menulis  
Web: kitamenulis.id  
e-mail: press@kitamenulis.id  
WA: 0821-6453-7176  
IKAPI: 044/SUT/2021

Nurjannah Supardi., dkk.

Gizi pada Bayi dan Balita

Yayasan Kita Menulis, 2023

xviii; 146 hlm; 16 x 23 cm

ISBN: 978-623-342-741-8

Cetakan 1, Maret 2023

I. Gizi pada Bayi dan Balita

II. Yayasan Kita Menulis

## Katalog Dalam Terbitan

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku tanpa

Izin tertulis dari penerbit maupun penulis

# Kata Pengantar

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah Swt. atas berkat rahmat serta hidayah-nya sehingga penulis dapat merampungkan penyusunan buku yang berjudul Gizi pada Bayi dan Balita.

Buku ini diharapkan dapat membantu para pembaca memahami teori serta menambah khasanah ilmu pengetahuan mengenai Gizi pada Bayi dan Balita, sehingga pembaca dapat mengaplikasikan ilmu yang terdapat didalam buku ini. Semoga buku ini mampu memberikan sumbangsih bagi kepustakaan di Indonesia serta bermanfaat bagi kita semua.

Buku ini membahas tentang :

- Bab 1 Konsep Gizi Seimbang
- Bab 2 Prinsip Gizi Seimbang Bayi dan Balita
- Bab 3 Pemenuhan Kebutuhan Gizi Bayi dan Balita
- Bab 4 Angka Kecukupan Gizi (AKG) Bayi dan Balita
- Bab 5 Penilaian Status Gizi Bayi dan Balita
- Bab 6 Pencegahan dan Tatalaksana Kasus Gizi: Obesitas dan KEP pada Bayi dan Balita
- Bab 7 Aturan Pemberian Makan pada Bayi dan Balita
- Bab 8 Suplementasi Zinc
- Bab 9 Suplementasi Zinc (Lanjutan)
- Bab 10 Konsep Stunting

Buku kolaborasi ini masih jauh dari kesempurnaan, kami sangat mengharapkan masukan untuk edisi buku ini diwaktu yang mendatang. Penulis berharap semoga buku ini bermanfaat kepada semua pembaca.

Akhir kata tak lupa penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan buku ini.

, Februari 2023

Penulis

# Daftar Isi

Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel.....	xiii

## Bab 1 Konsep Gizi Seimbang

1.1 Definisi Gizi Seimbang .....	1
1.2 Zat Gizi yang Dibutuhkan Tubuh .....	2
1.2.1 Zat Gizi Makro .....	2
1.2.2 Zat Gizi Mikro .....	4
1.3 Pengolahan Bahan Makanan .....	6
1.3.1 Teknik Pengolahan Bahan Makanan Serta Mutu .....	6
1.4 Penilaian Status Gizi.....	7
1.4.1 Faktor yang Berpengaruh Terhadap Status Gizi.....	8
1.4.2 Jenis Penilaian Status Gizi.....	8

## Bab 2 Prinsip Gizi Seimbang Bayi dan Balita

2.1 Pendahuluan .....	9
2.2 Prinsip Gizi Seimbang.....	11
2.2.1 Gizi Seimbang Pada Bayi .....	12
2.2.2 Gizi Seimbang pada Balita .....	15

## Bab 3 Pemenuhan Kebutuhan Gizi Bayi dan Balita

3.1 Pendahuluan .....	19
3.2 Penentuan Kebutuhan Energi dan Zat Gizi Pada Bayi .....	20
3.2.1 Kebutuhan Energi .....	21
3.2.2 Kebutuhan Protein .....	24
3.2.3 Kebutuhan Lemak.....	25
3.2.4 Kebutuhan Karbohidrat .....	26
3.2.5 Kebutuhan Cairan .....	27
3.3 Penentuan Kebutuhan Energi dan Zat Gizi Pada Balita .....	28
3.3.1 Kebutuhan Energi dan Zat Gizi Makro .....	28
3.3.2 Kebutuhan Zat Gizi Mikro.....	30
3.3.3 Kebutuhan Cairan .....	30

**Bab 4 Angka Kecukupan Gizi (AKG) Bayi dan Balita**

4.1 Pendahuluan.....	31
4.2 Angka Kecukupan Gizi Bayi.....	33
4.2.1 AKG Bayi Usia 0-5 bulan.....	33
4.2.2 AKG Bayi Usia 6-11 bulan.....	34
4.3 Angka Kecukupan Gizi Balita.....	37
4.3.1 AKG Anak Usia 1-3 tahun .....	37
4.3.2 AKG Anak Usia 4-6 tahun .....	38

**Bab 5 Penilaian Status Gizi Bayi dan Balita**

5.1 Pendahuluan.....	41
5.2 Antropometri.....	42
5.2.1 Indeks Berat Badan Menurut Umur (BB/U) .....	42
5.2.2 Indeks Panjang atau Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U)...	43
5.2.3 Indeks Berat Badan Menurut Pajang atau Tinggi Badan (BB/PB atau BB/TB) .....	43
5.2.4 Indeks Massa Tubuh Menurut Umur (IMT/U).....	44
5.2.5 Lingkar Kepala Menurut Umur (LK/U).....	45
5.2.6 Lingkar Lengan Atas (LiLA) .....	46
5.2.7 Berat Badan Lahir .....	46
5.3 Biokimia.....	46
5.4 Fisik dan Klinis .....	48
5.5 Riwayat Makan.....	56

**Bab 6 Pencegahan dan Tatalaksana Kasus Gizi: Obesitas dan KEP pada Bayi dan Balita**

6.1 Pendahuluan.....	59
6.2 Pencegahan Obesitas Pada Balita.....	60
6.3 Tatalaksana Obesitas Pada Balita.....	63
6.4 Pencegahan KEP Pada Bayi dan Balita.....	66

**Bab 7 Aturan Pemberian Makan pada Bayi dan Balita**

7.1 Pendahuluan.....	69
7.2 Perkembangan Fisiologis Bayi dan Balita serta Pengaruhnya terhadap Aturan Pemberian Makan pada Bayi dan Balita.....	70
7.3 Aturan Pemberian Makan pada Bayi dan Balita.....	72
7.3.1 Inisiasi Menyusu Dini (IMD).....	72
7.3.2 ASI Eksklusif.....	73
7.3.3 Makanan Pendamping ASI (MP ASI) .....	75

7.4 Masalah pada Pemberian Makan Bayi dan Anak .....	85
7.4.1 Hambatan dalam Pemberian ASI .....	85
7.4.2 Masalah pada Pemberian MP ASI.....	88
<b>Bab 8 Suplementasi Zinc</b>	
8.1 Pendahuluan .....	91
8.2 Fungsi dan Kegunaan Zn .....	93
8.3 Metabolisme Zn.....	94
8.4 Defisiensi Mineral Zn .....	95
8.5 Beragam Manfaat Zinc bagi Tubuh .....	97
8.5.1 Manfaat Suplemen Zinc Lain yaitu untuk Diare bagi Balita .....	99
8.6 Pilihan Makanan dengan Kandungan Zinc yang Tinggi.....	99
8.7 Berapa Banyak Konsumsi Zinc yang Direkomendasikan?.....	100
8.8 Kapan Kondisi Kekurangan Zinc Terjadi?.....	101
<b>Bab 9 Suplementasi Zinc (Lanjutan)</b>	
9.1 Prevalensi dan Faktor yang Memengaruhi Kebutuhan Zat Besi .....	105
9.1.1 Prevalensi Kebutuhan Zat Besi .....	105
9.1.2 Faktor yang Memengaruhi Kebutuhan Zat Besi .....	106
9.2 Dampak Zat Besi pada Bayi dan Balita .....	108
9.2.1 Dampak Kekurangan Zat Besi .....	108
9.2.2 Dampak Kelebihan Zat Besi .....	109
9.3 Kebutuhan Zat Besi pada Bayi dan Balita .....	111
9.3.1 Penyerapan Zat Besi .....	111
9.3.2 Terapi dan Suplementasi Zat Besi .....	113
<b>Bab 10 Konsep Stunting</b>	
10.1 Pendahuluan .....	117
10.2 Definisi Stunting.....	118
10.3 Faktor Penyebab Stunting.....	119
10.4 Strategi Pencegahan Stunting .....	126
Daftar Pustaka .....	129
Biodata Penulis .....	143



# Daftar Gambar

Gambar 2.1: Pedoman Gizi Seimbang .....	12
Gambar 2.2: Piring Makanku:Sajian Sekali Makan.....	17
Gambar 3.1: Penggunaan Tabel Standar BB/PB Bayi Perempuan 0-24 Bulan ...	23
Gambar 3.2: Penggunaan Tabel Standar PB menurut Umur Bayi Perempuan 0-24 Bulan.....	24
Gambar 5.1: Xerosis Konjungtiva.....	50
Gambar 5.2: Bercak Bitot .....	50
Gambar 5.3: Xerosis Kornea .....	50
Gambar 5.4: Ulserasi Korea Tanpa Infeksi.....	50
Gambar 5.5: Ulserasi Kornea dengan Infeksi.....	51
Gambar 5.6: Keratomalasia .....	51
Gambar 5.7: Parut Kornea .....	51
Gambar 5.8: Tanda Klinis pada Anemia.....	52
Gambar 5.9: Cara Pemeriksaan Edema Bilateral (Food and Nutrition Technical Assistance III Project.....	53
Gambar 5.10: Klasifikasi Edema Bilateral .....	53
Gambar 5.11: Tanda Klinis Marasmus .....	55
Gambar 5.12: Tanda Klinis Kwasiorkor.....	55
Gambar 5.13: Tanda Klinis Marasmus-Kwasiorkor.....	55
Gambar 7.1: Distribusi Pasokan Energi ASI Menurut Usia .....	67
Gambar 9.1: Peningkat (Enhancer) dan Penghambat (Inhibitor) Utama Bioavalabilitas Zat Besi .....	112



# Daftar Tabel

Tabel 2.1: Jumlah Asupan Zat Gizi Tambahan Bagi Bayi Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Tahun 2019.....	15
Tabel 3.1: Estimasi Kebutuhan Energi Bayi.....	22
Tabel 3.2: Estimasi Kebutuhan Protein Bayi.....	25
Tabel 3.3: Kebutuhan Cairan Bayi dan Anak.....	27
Tabel 3.4: Faktor Aktivitas Fisik Anak.....	29
Tabel 3.5: Kebutuhan Cairan Balita Berdasarkan Usia .....	30
Tabel 4.1: AKG Energi, Protein, Lemak, Karbohidrat, Serat dan Air Bayi.	35
Tabel 4.2: AKG Vitamin Bayi.....	35
Tabel 4.3: AKG Mineral Bayi .....	36
Tabel 4.4: AKG Energi, Protein, Lemak, Karbohidrat, Serat dan Air Balita...	39
Tabel 4.5: AKG Vitamin Balita.....	39
Tabel 4.6: AKG Mineral Balita .....	40
Tabel 5.1: Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Bayi dan Balita Berdasarkan Indeks .....	44
Tabel 5.2: Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Bayi dan Balita Berdasarkan Ukuran LK/U .....	45
Tabel 5.3: Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Bayi dan Balita Berdasarkan Ukuran LiLA (Food and Nutrition Technical Assistance III Project).....	46
Tabel 5.4: Klasifikasi Anemia Anak Usia 6 – 59 Bulan Berdasarkan Kadar Hemoglobin .....	47
Tabel 5.5: Formulir Skrining Hipotiroid pada Neonatus .....	56
Tabel 6.1: Strategi Intervensi Kognitif .....	63
Tabel 7.1: Perbandingan Komposisi Kolostrum, ASI, Susu Sapi, dan Formula Standar .....	75
Tabel 7.2: Rangkuman Aturan Pemberian Makan pada Bayi dan Anak (Usia 6-23 Bulan) yang Mendapat ASI dan Tidak Mendapat ASI.....	83

## **Bab 3**

# **Pemenuhan Kebutuhan Gizi Bayi dan Balita**

### **3.1 Pendahuluan**

Usia Bayi merupakan fase awal dalam suatu siklus daur kehidupan, tepatnya pada satu tahun pertama setelah kelahiran sekaligus menjadi fase kritis. Disebut sebagai fase kritis karena pada tahapan ini, bayi mengalami perubahan tumbuh kembang yang cukup cepat. Berat badan bayi normal dua kali lipat akan bertambah pada empat hingga enam bulan pertama kehidupan dan meningkat tiga kali lipat ketika bayi telah berusia satu tahun. Sementara pada tinggi badan bayi, normalnya akan bertambah hingga 50% dari tinggi badan lahir (Almatsier, Soetardjo and Moesijanti, 2011; Webster-Gandy, Madden and Holdsworth, 2014) dan berlipat ganda dalam empat tahun (Nix, 2013; Krause and Mahan, 2021). Pertumbuhan cepat pada fase tersebut melibatkan maturasi jaringan dan organ yang menunjukkan bahwa kebutuhan energi dan zat gizi meningkat yang relatif terhadap ukuran tubuh, terutama selama tahun pertama. Pertumbuhan cepat pada tahapan ini berkaitan dengan kecepatan sintesis protein yang berdampak terhadap pemenuhan kebutuhan energi dan protein usia bayi. Sebesar 35% kebutuhan energi digunakan oleh bayi untuk bertumbuh pada tiga bulan pertama kehidupan, kemudian kebutuhan energi

tersebut menurun hingga 3% pada usia 12 bulan (Webster-Gandy, Madden and Holdsworth, 2014).

Setelah melewati fase bayi atau satu tahun pertama kehidupan, anak akan memasuki siklus hidup selanjutnya, yang lebih popular dengan sebutan “balita” atau usia anak di bawah lima tahun. Pertumbuhan anak pada siklus ini cenderung lebih stabil dan tidak sedramatis periode sebelumnya, yaitu pada usia bayi (Almatsier, Soetardjo and Moesijanti, 2011; Brown, 2016). Kenaikan berat badan pada balita tidak se-pesat bayi. Selain itu, proporsi tubuh anak balita mulai berubah, pertumbuhan kepala melambat dibanding periode sebelumnya, tungkai memanjang, mendekati bentuk dewasa, begitu juga ukuran dan fungsi organ dalamnya, kondisi ini akan sangat dipengaruhi salah satunya adalah pemenuhan gizinya (Pritasari, Damayanti and Lestari, 2017) melalui pemberian asupan dengan kuantitas dan kualitas yang tepat.

Kebutuhan energi dan protein pada bayi dan balita per kg BB per hari menurun seiring dengan bertambahnya usia, sedangkan kebutuhan zat gizi mikro dipengaruhi oleh berbagai kondisi bayi dan balita seperti status gizi, status pertumbuhan, aktivitas dan ada tidaknya penyakit (AsDI, IDAI and PERSAGI, 2017).

## 3.2 Penentuan Kebutuhan Energi dan Zat Gizi Pada Bayi

Kebutuhan bayi mencerminkan tingkat pertumbuhan, energi yang dikeluarkan dalam aktivitas, kebutuhan metabolisme basal, dan interaksi gizi yang dikonsumsi (Brown, 2016; Krause and Mahan, 2021). Kebutuhan tersebut umumnya lebih tinggi setiap satu kilogram berat badan pada bayi dibandingkan dengan usia lain dalam satu siklus kehidupan. Hal ini ditujukan untuk memenuhi kebutuhan percepatan pembelahan sel dan sintesis DNA pada proses pertumbuhan terutama dari sumber energi dan protein (Pritasari, Damayanti and Lestari, 2017; Faridi et al., 2022).

Beberapa hari pertama kehidupan, bayi kemungkinan akan kehilangan sekitar 7% dari berat badannya dan biasanya kembali bertambah pada hari ketujuh hingga kesepuluh. Penurunan berat badan lebih dari 10% pada bayi baru lahir menunjukkan perlunya penilaian lebih lanjut mengenai kecukupan pemberian

makan berdasarkan kebutuhan bayi. Jumlah berat yang diperoleh bayi selama tahun kedua mendekati berat lahir. Total lemak tubuh meningkat dengan cepat selama 9 bulan pertama, setelah itu tingkat penambahan lemak menurun sepanjang sisa masa kanak-kanak. Kapasitas perut bayi meningkat dari kisaran 10 hingga 20 mL saat lahir menjadi 200 mL pada usia 1 tahun, hal ini memungkinkan bayi untuk mengonsumsi lebih banyak makanan pada waktu tertentu dengan frekuensi yang lebih jarang seiring bertambahnya usia (Krause and Mahan, 2021).

Kebutuhan gizi bayi usia 0-6 bulan tercukupi dengan pemberian ASI saja, frekuensi 6-8 kali sehari atau lebih, namun ketika sudah berusia lebih dari enam bulan, bayi sudah harus mulai diperkenalkan dengan Makanan Pendamping ASI (MP ASI) untuk memenuhi kebutuhan gizinya (AsDI, IDAI and PERSAGI, 2017; Pritasari, Damayanti and Lestari, 2017; Faridi et al., 2022).

### 3.2.1 Kebutuhan Energi

Ketersediaan energi dari makanan yang cukup sangat penting untuk mendukung kebutuhan pertumbuhan dramatis yang terjadi pada periode bayi (Michaelsen et al., 2003; Nix, 2013). Pertumbuhan cepat tersebut menjadi salah satu sebab kebutuhan basal metabolisme rate (BMR) pada bayi dua kali lebih besar jika dibandingkan dengan kebutuhan BMR orang dewasa. Selama siklus awal kehidupan, anak lahir cukup bulan membutuhkan energi antara 80 hingga 120 kkal/kg berat badan per hari (Nix, 2013; Brown, 2016). Angka ini jauh lebih tinggi dibandingkan kebutuhan orang dewasa yaitu hanya sekitar 30-40 kkal/kgBB per hari (Nix, 2013). Kebutuhan rata-rata energi bayi dalam 6 bulan pertama kehidupan adalah 108 kal/kgBB/hr, berdasarkan pertumbuhan bayi yang mendapatkan ASI sedangkan kebutuhan harian bayi usia 6 hingga 12 bulan cenderung lebih sedikit yaitu sekitar 98 kal/kgBB. Kebutuhan energi setiap bayi berbeda-beda bergantung pada beberapa faktor, di antaranya; 1) ukuran dan komposisi tubuh bayi; 2) tingkat pertumbuhan; 3) siklus tidur/bangun; 4) respon metabolic terhadap makanan; 5) suhu dan iklim; 6) kondisi medis dan genetik; dan 7) aktivitas fisik (Brown, 2016; Pritasari, Damayanti and Lestari, 2017).

Pemenuhan energi akan digunakan oleh bayi terutama untuk pertumbuhan dan perkembangan fisik serta psikomotoriknya, sebagai sumber penopang untuk melakukan aktivitas fisik, dan sebagai pemenuhan kebutuhan hidup yaitu pemeliharaan dan atau pemulihan serta peningkatan kesehatan bayi. Sebagian besar energi bayi (50%) digunakan dalam proses metabolisme basal, 5-10%

untuk SDA (spesific dynamic action), 12% untuk pertumbuhan, 25% untuk aktivitas dan 10% terbuang melalui feses.

Persamaan untuk menghitung estimasi kebutuhan energi/*Estimated Energy Requirement* (EER) bayi usia 0 sampai 12 bulan dapat dilihat pada tabel 3.1. EER mencakup total pengeluaran energi ditambah energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bayi sehat dengan pertumbuhan normal.

**Tabel 3.1:** Estimasi Kebutuhan Energi Bayi (Institue of Medicine (IOM), 2005)

Usia	Rumus Kebutuhan Energi
0-3 bulan	$(89 \times \text{BB [kg]} - 100) + 175$
4-6 bulan	$(89 \times \text{BB [kg]} - 100) + 56$
7-12 bulan	$(89 \times \text{BB [kg]} - 100) + 22$

Perhitungan kebutuhan pada bayi dengan status gizi normal menggunakan Berat Badan Aktual (BBA) sedangkan jika bayi dalam keadaan status gizi tidak normal (underweight, wastining ataupun over/obesitas) maka sebaiknya menggunakan Berat Badan ideal (BBI) untuk perhitungannya (Institue of Medicine (IOM), 2005). Hal ini dimaksudkan agar bayi obesitas dapat defisit energi dari asupan, sehingga terjadi penurunan berat badan terkontrol. Pemberian energi pada bayi obesitas dikurangi secara bertahap hingga mencapai target berat badan dan status gizi normal. Sebaliknya pada bayi gizi kurang, pemberian energi berdasarkan berat badan idealnya diharapkan memberikan surplus energi sehingga pertambahan berat badan dan status gizi normal dapat tercapai.

Selain perhitungan pada tabel 3.1 diatas, penentuan kebutuhan energi individual bayi juga dapat dihitung berdasarkan angka kecukupan gizi (AsDI, IDAI and PERSAGI, 2017):

1. Gunakan Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun (2019) sebagai acuan
2. Hitung metabolisme basal ditambah dengan aktivitas fisik
3. Hitung kebutuhan metabolisme basal dikalikan faktor stress
4. Penentuan kebutuhan energi bayi sebaiknya dihitung secara individual berdasarkan BB ideal sesuai TB aktual dikalikan dengan AKG sesuai usia tnggi. Berat badan ideal yang dimaksudkan adalah

berat badan berdasarkan tinggi badan actual pada median WHO 2005 (untuk usia 0-5 tahun).

**Kebutuhan Energi= BB ideal x Kebutuhan Energi berdasarkan AKG sesuai usia tinggi**

**Cara Perhitungan:**

Contoh Kasus:

Seorang bayi perempuan usia 7 bulan dengan berat badan 8 kg dan panjang badan 70,5 cm. Berapa kebutuhan energi bayi tersebut?

Cara menghitung:

Berat badan

1. Perhatikan gambar 3.1. Perhatikan kolom panjang badan anak, panjang badan anak adalah 70,5 cm ditarik garis horizontal hingga titik median, didapatkan angka 8 kg yang merupakan berat badan ideal anak tersebut.
2. Usia tinggi merupakan usia berdasarkan panjang badan aktual bayi. BB aktual pada bayi ini sesuai dengan usianya (Lingkaran biru) sehingga digunakan AKG sesuai kelompok usia 6-11 bulan. Jika PB bayi dalam soal hanya 65 cm maka usia tinggi bayi yang digunakan untuk perhitungan adalah berdasarkan usia 5 bulan bayi perempuan, sehingga AKG menggunakan kelompok usia 0-5 bulan (lingkaran biru pada gambar 3.2)

Panjang Badan (cm)	Berat Badan (Kg)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	+1 SD	+2 SD	+3 SD
66.0	5.6	6.1	6.7	7.3	8.0	8.8	9.8
66.5	5.7	6.2	6.8	7.4	8.1	9.0	9.9
67.0	5.8	6.3	6.9	7.5	8.3	9.1	10.0
67.5	5.9	6.4	7.0	7.6	8.4	9.2	10.2
68.0	6.0	6.5	7.1	7.7	8.5	9.4	10.3
68.5	6.1	6.6	7.2	7.9	8.6	9.5	10.5
69.0	6.1	6.6	7.2	7.9	8.6	9.5	10.6
69.5	6.2	6.7	7.3	8.0	8.7	9.6	10.6
70.0	6.3	6.9	7.5	8.1	8.8	9.7	10.7
70.5	6.4	7.0	7.6	8.3	9.0	9.9	10.9
71.0	6.5	7.0	7.7	8.4	9.2	10.1	11.1

**Gambar 3.1:** Penggunaan tabel standar BB/PB bayi perempuan 0-24 bulan (Kemenkes RI, 2020)

Umur (bulan)	Panjang Badan (cm)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	+1 SD	+2 SD	+3 SD
0	43.6	45.4	47.3	49.1	51.0	52.9	54.7
1	47.8	49.8	51.7	53.7	55.6	57.6	59.5
2	51.0	53.0	55.0	57.1	59.1	61.1	63.2
3	53.5	55.6	57.7	59.8	61.9	64.0	66.1
4	55.6	57.8	59.9	62.1	64.3	66.4	68.6
5	57.4	59.6	61.8	64.0	66.2	68.5	70.7
6	58.9	61.2	63.5	65.7	68.0	70.3	72.5
7	60.3	62.7	65.0	67.3	69.6	71.9	74.2
8	61.7	64.0	66.4	68.7	71.1	73.5	75.8
9	62.9	65.3	67.7	70.1	72.6	75.0	77.4
10	64.1	66.5	69.0	71.5	73.9	76.4	78.9
11	65.2	67.7	70.3	72.8	75.3	77.8	80.3

**Gambar 3.2:** Penggunaan tabel standar PB menurut umur bayi perempuan 0-24 bulan (Kemenkes RI, 2020)

Interpretasi penilaian:

Berat badan menurut panjang badan anak berada di antara -1 SD dan Nilai median yang berarti bahwa bayi tersebut masuk dalam kategori status gizi normal.

**Kebutuhan energi bayi tersebut=** BBI x AKG sesuai usia-tinggi=  $8,3 \times 88,88 = 738$  kkal

Keterangan:

Angka kebutuhan energi bayi perempuan dalam soal ini (70,5 bulan, 738 kkal) hal ini lebih rendah jika dibandingkan dengan AKG kelompok usia 6-11 bulan dalam AKG (2019); 800kkal, tetapi hasil perhitungan tersebut merupakan kebutuhan energi yang sesuai dengan bayi yang dimaksudkan berdasarkan penyesuaian individual. Pada bayi lain dengan umur yang sama, tetapi dengan berat badan dan panjang badan yang berbeda, kemungkinan akan diperoleh nilai kebutuhan yang berbeda, bisa jadi lebih tinggi daripada AKG kelompok umur yang sesuai.

### 3.2.2 Kebutuhan Protein

Besaran asupan protein bayi dihitung berdasarkan kebutuhan untuk memenuhi tugas tumbuh-kembang dan jumlah nitrogen yang hilang melalui air seni, tinja dan kulit bayi. Mutu protein bergantung pada kemudahannya untuk dicerna dan diserap (digestibility dan absorptability) serta komposisi asam amino di dalamnya. Jika asupan asam amino kurang, pertumbuhan jaringan dan organ, berat dan tinggi badan, serta lingkar kepala akan terpengaruh (Arisman, 2014). Rekomendasi asupan protein bayi didasarkan pada komposisi ASI, dan

diasumsikan bahwa efisiensi penggunaan ASI adalah 100% (Institue of Medicine (IOM), 2005). Persentase asam amino total Bayi lebih besar jika dibandingkan dengan kebutuhan asam amino orang dewasa terutama asam amino esensial asam amino. Beberapa jenis asam amino sangat dibutuhkan pada bayi tetapi tidak terlalu dibutuhkan pada orang dewasa, seperti Histidin. Asam-asam amino esensial seperti tirosin, sistin, dan taurin bahkan sangat dibutuhkan oleh bayi terutama pada bayi prematur (Pencharz and Ball, 2006). ASI atau susu formula menyediakan sebagian besar protein selama tahun pertama kehidupan. Jumlah protein dalam ASI cukup untuk 6 bulan pertama kehidupan, meskipun jumlah protein dalam ASI jauh lebih sedikit daripada susu formula bayi. Pada usia >6 bulan, diet harus dilengkapi dengan sumber tambahan protein berkualitas tinggi, seperti yogurt, daging yang disaring, kacang-kacangan yang dihaluskan, kuning telur yang dihaluskan, ikan yang dihaluskan atauereal yang dicampur dengan susu formula atau ASI (Krause and Mahan, 2021).

**Tabel 3.2:** Estimasi Kebutuhan Protein Bayi (Institue of Medicine (IOM), 2005)

Usia	Grams/hari	Grams/Kilogram/hari
0-6 bulan	9,1	1,52
6-12 bulan	11	1,2

Bayi yang tidak diberikan ASI eksklusif kemungkinan lebih berisiko tidak mendapatkan asupan protein yang adekuat, terlebih jika susu formulanya diencerkan secara berlebihan dalam waktu lama atau jika bayi memiliki alergi terhadap makanan serta pemberian diet tertentu tanpa pengawasan medis atau ahli gizi yang tepat (Krause and Mahan, 2021).

### 3.2.3 Kebutuhan Lemak

Sebagian besar energi bayi dari asupan yang digunakan dalam pemenuhan kebutuhan energi berasal dari lemak. Asupan lemak pada bayi dianggap cukup jika memenuhi 31g lemak per hari sejak lahir hingga usia enam bulan dan 30g lemak per hari untuk bayi tujuh sampai 12 bulan pertama kehidupan. Jumlah ini berdasarkan rata-rata asupan lemak dari ASI untuk bayi usia 0-6 bulan dan rata-rata asupan lemak dari ASI dan makanan pendamping ASI pada bayi usia setelahnya (7-12 bulan). Asupan lemak secara signifikan dapat memengaruhi

total asupan energi bayi jika komposisi lemak dari susu yang dikonsumsi jauh lebih rendah, seperti dengan pemberian susu skim (Krause and Mahan, 2021). ASI mengandung asam lemak esensial asam linoleat dan asam alfa-linolenat, serta turunan rantai panjang asam arakidonat (ARA) (C20:4 $\omega$ -6) dan asam *dokosahexaenoat* (DHA) (C22:6 $\omega$ -3). Kandungan DHA mencerminkan asupan ibu dan ditemukan dalam berbagai konsentrasi dalam susu manusia (Carlson and Colombo, 2016; Krause and Mahan, 2021). Formula bayi dilengkapi dengan asam linoleat dan alfa-linolenat asam, dari mana ARA dan DHA diturunkan (Pritasari, Damayanti and Lestari, 2017; Krause and Mahan, 2021). Konsentrasi DHA dalam ASI bervariasi dan sangat bergantung pada jumlah DHA dalam makanan ibu. DHA dan ARA merupakan asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang omega-3 dan omega-6 utama dari jaringan saraf, dan DHA adalah asam lemak utama dari membran fotoreseptor retina (Krause and Mahan, 2021). Bayi menggunakan lemak untuk memasok energi ke hati, otak, dan otot, termasuk jantung. Pembatasan asupan lemak tidak disarankan untuk bayi (Brown, 2016).

### 3.2.4 Kebutuhan Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi dari zat gizi makro yang terdapat dalam berbagai makanan. Semua karbohidrat dalam makanan pada akhirnya akan diubah dan diserap oleh tubuh sebagai monosakarida, terutama glukosa. Glukosa merupakan bahan bakar penting untuk semua jaringan tubuh terutama otak, yang tidak mampu memetabolisme lemak sebagai energi (Institute of Medicine (IOM), 2005). Setiap satu gram karbohidrat menghasilkan 4 kcal (AsDI, IDAI and PERSAGI, 2017). Kebutuhan karbohidrat pada bayi 30% sampai 60% dari energi total. Bayi yang menyusu kepada ibunya, mendapat 40% energi dari laktosa (AsDI, IDAI and PERSAGI, 2017) dan sekitar 40%-50% energi dalam susu formula berasal dari laktosa atau karbohidrat lainnya (Krause and Mahan, 2021).

Beberapa bayi tidak dapat mentolerir laktosa (lactose intolerant), yaitu suatu kondisi ketidakmampuan tubuh bayi memetabolisme laktosa dan galaktosa dalam sistem pencernaannya sehingga memerlukan formula yang termodifikasi; pemberian susu formula bebas laktosa seperti susu soya yang mengandung karbohidrat dalam bentuk sukrosa, sirup jagung, tepung tapioka (Pritasari, Damayanti and Lestari, 2017). Setelah bayi berusia >6 bulan, bayi membutuhkan karbohidrat tambahan selain ASI sepertiereal, produk tepung-tepungan dan buah-buahan. Jenis karbohidrat yang tidak dapat diabsorbi

sempurna oleh tubuh akan difermentasi di dalam usus. Kondisi ini sering menyebabkan diare pada bayi, sakit perut dan muntah, oleh karena itu bayi usia <6 bulan sebaiknya tidak diberikan jus buah dan atau jus sayuran. Asupan dikatakan cukup pada bayi 0-6 bulan adalah jika memenuhi sekitar 60 g/hari karbohidrat, berdasarkan rata-rata asupan harian bayi dari ASI. Sedangkan asupan karbohidrat pada bayi usia 7 sampai 12 bulan dikatakan tercukupi jika memenuhi sekitar 95 g karbohidrat/hari yang diperoleh dari ASI dan makanan pendamping (Krause and Mahan, 2021).

### 3.2.5 Kebutuhan Cairan

Kebutuhan cairan bayi perlu diperhatikan karena bayi tergolong rentan mengalami dehidrasi. Kebutuhan cairan bayi ditentukan oleh jumlah air yang hilang dari kulit, paru-paru, feses dan urin, sisanya digunakan dalam proses pertumbuhan. Total cairan yang dimaksud sudah mencakup semua cairan yang terkandung dalam makanan, minuman, dan air minum. Bayi yang menyusu pada ibunya, memiliki rerata asupan cairan 175-200 ml/kgBB/hari pada triwulan pertama, kemudian menurun menjadi 150-175 ml/kgBB/hari triwulan kedua, dan 130-140 ml/kgBB/hari pada triwulan ke tiga dan 120-140 ml/kgBB/hari pada triwulan terakhir. Selain itu, kebutuhan cairan secara individual berdasarkan per kg berat badan bayi dan balita dapat dihitung menggunakan rumus rekomendasi pada tabel 3.3.

**Tabel 3.3:** Kebutuhan Cairan bayi dan anak (Holliday and Segar, 1957;  
Krause and Mahan, 2021)

Berat Badan	Rekomendasi cairan
0-10 kg	100 mL/kg
11-20 kg	1000mL+50 mL/kg setiap 10 kg
>20 kg	1500mL+20 mL/kg setiap 20 kg

Bayi membutuhkan lebih banyak air per satuan berat badan daripada orang dewasa karena tiga alasan penting: (1) persentase yang lebih besar dari total berat badan bayi terdiri dari air; (2) proporsi yang lebih besar dari total air tubuh bayi berada di ruang ekstraseluler; dan (3) bayi memiliki luas permukaan tubuh dan tingkat metabolisme proporsional yang lebih besar dibandingkan dengan orang dewasa. Dalam satu hari, seorang bayi umumnya

mengkonsumsi sejumlah air yang setara dengan 10% sampai 15% dari berat badannya, sedangkan orang dewasa mengkonsumsi jumlah harian yang setara dengan 2% sampai 4% dari berat badannya (Brown, 2016).

### **3.3 Penentuan Kebutuhan Energi dan Zat Gizi Pada Balita**

Balita merupakan kelompok anak berusia 1-5 tahun yang dikelompokkan kedalam 2 kelompok besar yaitu anak usia 1-3 tahun (batita) dan anak prasekolah (3-5 tahun). Kebutuhan energi anak secara individual berdasarkan pada kebutuhan energi untuk metabolism basal, kecepatan pertumbuhan, dan aktivitas fisik anak. Pemenuhan energi pada metabolism basal bervariasi sesuai dengan jumlah dan komposisi jaringan tubuh dan biasanya bergantung pada gender, namun perbedaan antar-gender hamper bisa diabaikan (relative kecil) hingga anak berusia 10 tahun.

#### **3.3.1 Kebutuhan Energi dan Zat Gizi Makro**

Kebutuhan energi balita sehat dipengaruhi oleh metabolisme basal, laju pertumbuhan, dan pengeluaran energi yang digunakan untuk beraktivitas. Energi dari asupan tetap harus diperhatikan sebagai kontrol terhadap berat badan balita, tetapi dalam kondisi status gizi normal. Distribusi kebutuhan zat gizi makro pada anak usia 1-3 tahun, yaitu 45% hingga 65% karbohidrat, 30%-40% lemak, dan 5%-20% protein. Pada usia 4-5 tahun, persentase kebutuhan karbohidrat masih sama seperti kebutuhan anak usia 1-3 tahun, yaitu 45-65%, namun sedikit berkurang pada kebutuhan lemak yaitu 25-35%, dan mengalami peningkatan pada kebutuhan protein sebesar 10-30% (Krause and Mahan, 2021).

Estimasi kebutuhan balita dapat dihitung berdasarkan perhitungan kebutuhan (Institute of Medicine (IOM), 2005):

1. Balita Usia 13-36 bulan:

Kebutuhan energi pada usia ini tidak dibedakan antar kebutuhan anak perempuan dan laki-laki.

a. Kebutuhan Energi=  $(89 \times \text{BB [kg]} - 100) + 20 \text{ kcal}$

- b. Kebutuhan Protein= 13 g/hari
2. Balita Usia 3-5 tahun:
- Pada usia ini, kebutuhan energi antara anak perempuan dan laki-laki sudah mulai dibedakan berdasarkan aktivitas fisik:
- Kebutuhan Energi perempuan:  

$$135.3 - (30.8 \times \text{usia [tahun]}) + \text{PA} \times (10.0 \times \text{Berat badan [kg]} + 934 \times \text{Tinggi Badan [m]}) + 20 \text{ kcal}$$
  - Kebutuhan Energi laki-laki:  

$$88.5 - (61.9 \times \text{Usia [tahun]}) + \text{PA} \times (26.7 \times \text{berat badan [kg]} + 903 \times \text{Tinggi badan [m]}) + 20 \text{ kcal}$$
  - Kebutuhan protein laki-laki dan perempuan= 19 g/hari

Aktivitas fisik pada setiap anak memiliki koefisien yang berbeda berdasarkan status gizi anak, terutama perbandingan antara anak normal dan obesitas. Hal ini dapat dilihat pada tabel 3.4

**Tabel 3.4:** Faktor Aktivitas Fisik Anak (Institute of Medicine (IOM), 2002)

Aktivitas	Normal	Obesitas
<b>Laki-laki</b>		
Sedentary	1.00	1.00
Rendah	1.13	1.12
Aktif	1.26	1.24
Sangat aktif	1.42	1.45
<b>Perempuan</b>		
Sedentary	1.00	1.00
Rendah	1.16	1.18
Aktif	1.31	1.35
Sangat aktif	1.56	1.60

### 3.3.2 Kebutuhan Zat Gizi Mikro

Mineral dan Vitamin berkontribusi terhadap proses tumbuh kembang anak, terutama berperan penting dalam proses pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan utama serta metabolisme energi secara keseluruhan, meskipun mineral dan vitamin tidak dapat menghasilkan energi. Pertumbuhan positif masa anak-anak tergantung pada seberapa tercukupinya kebutuhan zat gizi mikro oleh balita, seperti vitamin dan mineral. Kekurangan konsumsi mineral akan terlihat pada laju pertumbuhan lambat, mineralisasi tulang yang tidak cukup, cadangan besi kurang dan anemia. Sedangkan vitamin, berfungsi dalam proses metabolisme. Kebutuhan vitamin berdasarkan asupan energi, karbohidrat, protein dan lemak. Kebutuhan vitamin sulit ditetapkan. Angka kecukupan vitamin diperoleh dari interpolasi kecukupan bayi dan orang dewasa atau berdasarkan asupan energi dan protein (Almatsier, Soetardjo and Moesijanti, 2011). Kebutuhan harian mineral dan vitamin disesuaikan berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (Kemenkes RI, 2019)

### 3.3.3 Kebutuhan Cairan

Air merupakan satu-satunya zat gizi terpenting untuk hidrasi dan kesehatan serta menjaga homoeostasis cairan di dalam tubuh (Jéquier and Constant, 2010). Sama halnya pada bayi, Kebutuhan cairan bayi ditentukan oleh jumlah air yang hilang dari kulit, paru-paru, feses dan urin, sisanya digunakan dalam proses pertumbuhan. Total cairan yang dimaksud sudah mencakup semua cairan yang terkandung dalam makanan, minuman, dan air minum. Kehilangan berat badan 1-4% dikarenakan asupan cairan, dapat mengakibatkan penurunan memori, fungsi visual-spasial, perseptif diskriminasi, dan waktu reaksi tubuh (Popkin, D'Anci and Rosenberg, 2010). Tabel 3.5 dibawah menyajikan perkiraan kebutuhan cairan harian balita usia dan kebutuhan cairan balita berdasarkan berat badan pada tabel 3.3.

**Tabel 3.5:** Kebutuhan Cairan balita berdasarkan usia (Institute of Medicine (IOM), 2015)

Usia	Rekomendasi cairan
1-3 tahun	1,3 L/hari
4 – 5 tahun	1,7 L/hari