

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertumbuhan Anak

2.1.1 Definisi Pertumbuhan

Proses pertumbuhan berjalan seiring dengan penambahan usia anak. Definisi pertumbuhan adalah bertambahnya ukuran atau dimensi tubuh baik sebagian maupun secara keseluruhan.³ Anak mengalami pertumbuhan dari fase sebelumnya sehingga anak mampu melakukan aktivitas yang lebih kompleks. Anak mengalami peningkatan tinggi badan dan berat badan, penambahan ukuran organ, serta penambahan panjang segmen tubuh tertentu selama proses pertumbuhan berlangsung.¹⁹

2.1.2 Fase-fase Pertumbuhan Anak

Proses pertumbuhan anak terbagi menjadi lima fase dan karakteristik masing-masing fase berbeda. Fase pertama adalah fase bayi yang dimulai sejak anak lahir hingga usia 12 bulan. Anak mengalami pertumbuhan fisik dengan pesat pada fase ini. Bayi aterm normal memiliki berat badan 2,5-4 kg. Anak akan mengalami penurunan berat badan pada minggu pertama sebanyak 5-7% setelah kelahiran, namun berat badan kembali meningkat pada minggu kedua setelah pemberian nutrisi yang lebih

adekuat. Orang tua dan petugas kesehatan perlu memberi perhatian lebih terhadap asupan nutrisi pada anak dengan penurunan berat badan yang mencapai 10%.²⁰ Berat badan anak meningkat kurang lebih 30 gram per hari pada bulan pertama pasca kelahiran. Berat badan anak menjadi tiga kali lipat dari berat badan lahir, ukuran lingkar kepala bertambah 10 cm, serta tinggi badan bertambah 50% ketika anak mencapai usia 12 bulan.⁴

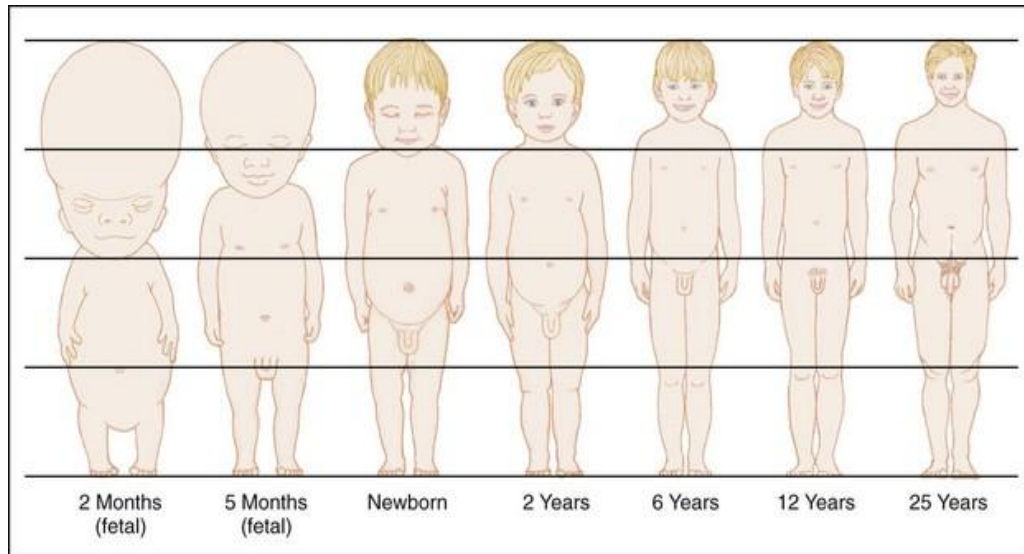
Fase kedua adalah fase kanak-kanak (2-3 tahun). Pertumbuhan anak mencakup proporsi torso atau badan lebih panjang dibandingkan dengan kaki. Terdapat penambahan ukuran lingkar kepala anak 2 cm per tahun yang menunjukkan perkembangan mielinisasi otak tetap berlangsung selama usia ini walaupun lebih lambat dibandingkan dengan fase sebelumnya.⁴

Fase ketiga adalah fase prasekolah (3-6 tahun). Anak mengalami peningkatan berat badan sekitar 2 kg per tahun dan peningkatan tinggi badan sekitar 7-8 cm per tahun.⁴

Fase keempat adalah fase sekolah (6-12 tahun). Pertumbuhan fisik anak usia sekolah dasar mencakup penambahan tinggi badan yang lebih lambat dari fase prasekolah, namun konstan yaitu berkisar antara 6-7 cm per tahun. Pertambahan tinggi badan bervariasi antar individu dan dapat juga ditemukan pertambahan tinggi badan yang signifikan saat akhir masa usia sekolah. Pertambahan ukuran lingkar kepala berkisar antara 2-3 cm sepanjang usia sekolah, menandakan berkurangnya

pertumbuhan otak di usia ini. Kenaikan berat badan sesuai dengan bertambahnya massa otot dan lemak. Aktivitas fisik dan asupan konsumsi makanan juga mempengaruhi penambahan berat badan. Terganggunya keseimbangan aktivitas fisik dan pola makan anak mengakibatkan keadaan obesitas yang dapat menjadi faktor risiko penyakit kardiovaskular di kemudian hari.^{3, 4, 21}

Fase kelima adalah fase remaja (12-18 tahun). Fase ini merupakan masa transisi dari anak menuju dewasa dimana terjadi perubahan-perubahan pada tubuh anak terutama dari faktor biologis dan psikologis.⁴ Pertumbuhan fase remaja dimulai pada usia 11 tahun untuk anak perempuan dan 13 tahun untuk anak laki-laki. Pertumbuhan anak meningkat pesat dalam waktu 2 tahun, diikuti dengan perkembangan organ reproduksi primer dan sekunder. Pertumbuhan akan mulai melambat di usia 16-18 tahun ketika terjadi penutupan lempeng epifisis tulang.²²



Gambar 1. Proporsi tubuh sejak janin hingga dewasa²³

2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Anak

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan anak dibagi menjadi 2 yaitu :

1) Faktor genetik

Anak memiliki karakteristik yang diturunkan dari kedua orang tuanya. Salah satu karakteristik tersebut adalah tinggi badan. Anak dengan perawakan tubuh pendek memiliki kemungkinan menderita suatu penyakit ataupun kekurangan nutrisi. Anak yang lahir dari orang tua dengan perawakan tubuh pendek juga memiliki potensi memiliki perawakan tubuh pendek pula.²⁴

Jenis kelamin turut berpengaruh terhadap tinggi badan anak dimana terdapat perbedaan kecepatan tumbuh antara anak laki-laki dan perempuan.²⁵ Perbedaan etnis juga berpengaruh terhadap pola pertumbuhan anak. Kelompok

Afrika-Karibia dan Kaukasian cenderung memiliki postur tubuh lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok Mongoloid.²⁴

2) Faktor lingkungan

Faktor lingkungan turut menentukan potensi tumbuh anak. Faktor lingkungan terbagi menjadi faktor prenatal (sebelum lahir) dan pascanatal (setelah lahir).⁶

Faktor prenatal antara lain:

a) Asupan gizi ibu saat hamil

Nutrisi ibu saat hamil sangat menentukan pertumbuhan janin dalam kandungan. Kekurangan nutrisi yang terjadi pada masa kehamilan dapat menyebabkan janin berisiko lahir dengan berat badan lahir rendah (BBLR) dan keadaan patologis lainnya. Bayi yang lahir dengan kekurangan nutrisi mudah terserang penyakit, sehingga pertumbuhannya dapat terhambat. Keadaan ini ditandai dengan berat badan dan tinggi badan yang kurang optimal sesuai dengan usianya.

b) Hormon

Salah satu hormon yang berperan dalam pertumbuhan janin adalah hormon tiroid. Hormon ini dihasilkan oleh kelenjar tiroid dan termasuk dalam kelompok hormon pertumbuhan (*growth hormone*). Gangguan yang terjadi dalam sintesa hormon tiroid akibat kekurangan asupan yodium dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat.

c) Radiasi, anoksia embrio, toksin, mekanis, infeksi

Hal-hal tersebut dapat menyebabkan cacat bawaan pada janin, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan anak.

Faktor pascanatal adalah faktor-faktor yang terlibat setelah anak lahir, salah satunya adalah kondisi daerah tempat tinggal anak. Lingkungan fisik seperti cuaca, kondisi geografis, dan sanitasi berkaitan erat dengan pertumbuhan anak. Daerah pegunungan cenderung memiliki kadar yodium dalam tanah yang rendah, sehingga anak rentan menderita defisiensi yodium yang berakibat kretinisme. Sanitasi yang buruk dapat menyebabkan anak mudah terserang penyakit sehingga pertumbuhannya dapat terganggu.⁶

Kondisi keluarga juga memegang peranan penting dalam pertumbuhan anak. Keadaan finansial keluarga dan pola asuh orang tua adalah aspek penting dalam memaksimalkan pertumbuhan anak.⁵ Keadaan finansial keluarga yang rendah berpengaruh terhadap proses pertumbuhan anak, mulai dari kurangnya kemampuan memenuhi nutrisi anak hingga pemenuhan kebutuhan anak lainnya. Kondisi ini terus berlanjut hingga anak berkembang menjadi dewasa, sehingga ada kemungkinan anak menemui hambatan dalam bidang kesehatan, kognitif maupun perilaku. Tidak semua anak dengan keadaan finansial keluarga rendah menemui hambatan tersebut. Studi di Kanada menunjukkan intervensi dan pola asuh orang tua sangat berpengaruh terhadap sifat dan perilaku anak dengan keadaan finansial keluarga rendah.⁵ Keadaan finansial keluarga yang baik dapat memenuhi hampir semua aspek kebutuhan anak, namun hal ini harus ditunjang dengan pola asuh orang tua yang baik pula.²⁵

2.2 Antropometri Gizi

2.2.1 Definisi Antropometri Gizi

Antropometri berasal dari kata “*anthropos*” (tubuh) dan “*metros*” (ukuran). Antropometri gizi adalah ilmu yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh dan proporsi tubuh manusia. Hasil pengukuran individu tersebut dibandingkan dengan standar yang telah ditentukan dan menjadi indikator status gizi orang tersebut.^{6,26}

Pengukuran antropometri gizi dilakukan sebagai salah satu cara deteksi dini adanya gangguan tumbuh kembang anak. Upaya pencegahan dan intervensi terhadap berbagai faktor risiko diberikan saat anak berada dalam masa kritis tumbuh kembangnya. Hal ini bertujuan agar anak mencapai kondisi tumbuh kembang yang optimal di kemudian hari.³

2.2.2 Keunggulan Pengukuran Antropometri Gizi

Berikut adalah beberapa keunggulan dari pengukuran antropometri dalam menentukan status gizi⁶:

- 1) Prosedur pelaksanaan sederhana, tidak invasif, dan dapat dilakukan untuk jumlah responden yang besar.
- 2) Kemudahan memperoleh alat dan harga yang cenderung murah.
- 3) Pengukuran dapat dilakukan oleh tenaga ahli maupun orang yang telah melalui pelatihan singkat.
- 4) Metode telah dibakukan.
- 5) Dapat mengetahui status gizi waktu lampau.

2.2.3 Kelemahan Pengukuran Antropometri Gizi

Beberapa kelemahan pengukuran antropometri, antara lain⁶:

- 1) Tidak mampu memberikan data adanya kekurangan zat gizi tertentu.
- 2) Tidak dapat mendeteksi status gizi dalam waktu singkat.
- 3) Dapat terjadi kesalahan pengukuran baik karena faktor petugas maupun alat yang tidak tertera dengan baik.

2.2.4 Parameter Pertumbuhan

2.2.4.1 Usia

Usia berperan penting dalam penentuan status gizi. Parameter pertumbuhan seperti tinggi badan dan berat badan menjadi bermakna bila disertai dengan perolehan data usia yang tepat. Penentuan usia dibagi menjadi bulan usia penuh untuk anak usia 0-2 tahun dan tahun usia penuh untuk anak usia lebih dari 2 tahun.⁶

2.2.4.2 Tinggi Badan

Tinggi badan adalah jarak yang diukur dari ujung kepala (*vertex*) hingga ujung kaki. Tinggi badan merupakan parameter terbaik untuk mengetahui status kesehatan yang telah lalu dan keadaan saat ini.^{3,6} Parameter ini digunakan bersama dengan parameter pertumbuhan lain untuk menentukan status gizi anak dan mendeteksi adanya penyimpangan pertumbuhan. Pengukuran tinggi badan penting

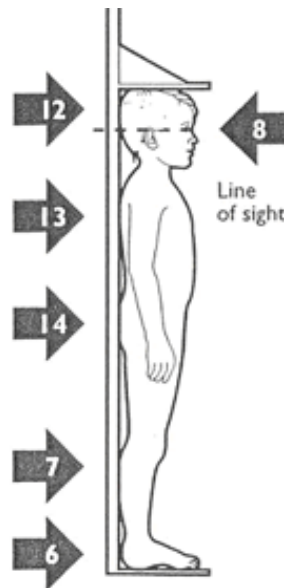
dilakukan untuk menentukan kebutuhan energi seseorang, menentukan dosis terapi obat, menentukan kapasitas fungsi paru, dan lain sebagainya.^{11,12}

Tinggi badan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti genetik, jenis kelamin, suku bangsa, dan keadaan sosial ekonomi.^{7, 9, 10} Pengukuran tinggi badan dilakukan pada anak usia di atas 2 tahun yang dapat berdiri tegak tanpa bantuan orang lain dengan menggunakan stadiometer (ketelitian 0,1 cm).⁶ Pengukuran pada anak usia di bawah 2 tahun atau panjang badan kurang dari 85 cm dilakukan dengan menggunakan papan pengukur panjang badan.²⁷ Anak usia antara 5-10 tahun mengalami pertambahan tinggi badan yang signifikan, yaitu kurang lebih 6-7 cm per tahun. Pertumbuhan di ekstremitas bawah terjadi lebih cepat dibandingkan dengan trunkus sehingga proporsi tubuh anak berubah.²⁸

Cara pengukuran tinggi badan pada anak usia di atas 2 tahun:

- 1) Pengukuran dengan menggunakan stadiometer atau dengan pita meteran dan segitiga siku-siku sebagai alat bantu.
- 2) Apabila menggunakan pita meteran, pastikan pita meteran dalam posisi tegak lurus di dinding dengan angka “0 cm” tepat di lantai. Pasang benang dengan pemberat untuk memastikan pita dalam posisi tegak lurus.
- 3) Lepaskan alas kaki dan penutup kepala. Anak membelakangi alat pengukur.
- 4) Kepala dalam posisi *Frankfort horizontal plane*.
- 5) Kepala, tulang belikat, pinggul dan tumit menempel ke dinding.

- 6) Kaki dalam posisi rapat, lengan di sisi tubuh, tungkai lurus dan bahu tidak tegang.
- 7) Pengukuran diambil saat anak inspirasi maksimal.
- 8) Pengambilan data dilakukan sebanyak dua kali dan diambil reratanya.^{26, 27}



Gambar 2. Pengukuran tinggi badan anak usia >2 tahun²⁹

Selain dengan pengukuran langsung, tinggi badan juga dapat diperkirakan dengan menggunakan data tinggi badan kedua orang tua. Berikut adalah rumus *mid-parental height* / tinggi potensi genetik (TPG) anak:

TPG anak laki-laki	=	$\frac{[\text{TB ibu (cm)} + 13 \text{ cm}] + \text{TB ayah (cm)}}{2}$	$\pm 8,5 \text{ cm}$
TPG anak perempuan	=	$\frac{[\text{TB ayah (cm)} - 13 \text{ cm}] + \text{TB ibu (cm)}}{2}$	$\pm 8,5 \text{ cm}$

2.2.4.3 Berat Badan

Berat badan merupakan salah satu variabel penting untuk mengetahui keadaan nutrisi seorang anak. Berat badan anak dapat menjadi patokan perhitungan kebutuhan asupan makronutrien dan cairan dalam kasus malnutrisi. Hal-hal seperti status hidrasi, pembesaran organ, dan pertumbuhan massa tumor dapat mempengaruhi berat badan. Alat ukur yang digunakan adalah timbangan, baik *beam balance scale* (dacin), *spring scale* (timbangan pegas), dan *electronic scale* (timbangan elektronik). Kalibrasi alat ukur sangat penting dilakukan untuk menjaga keakuratan hasil pengukuran berat badan.

Penimbangan berat badan pada anak usia di bawah 2 tahun dilakukan dengan menggunakan timbangan bayi. Penimbangan pada anak yang lebih dewasa digunakan timbangan digital atau timbangan pegas. Kenakan pakaian yang minimal untuk memastikan akurasi berat badan. Ketelitian berat badan dicatat hingga 0,01 kg pada anak usia dibawah 2 tahun dan 0,1 kg pada anak usia diatas 2 tahun.^{26,27}

2.2.4.4 Lingkar Kepala

Pengukuran lingkar kepala penting dilakukan untuk mengetahui perkembangan otak, terutama untuk anak usia di bawah 3 tahun. Malnutrisi kronik dan pertumbuhan dalam rahim yang terhambat dapat menyebabkan menurunnya perkembangan otak, sehingga dapat ditemukan ukuran lingkar kepala yang abnormal. Ukuran lingkar kepala tidak dapat digunakan untuk mengukur status gizi pada anak dengan hidrocefalus, makrosefali, dan mikrosefali.²⁷

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan pita meteran yang diposisikan di atas alis (tonjolan supraorbita) dan telinga melingkari bagian belakang kepala (oksiput) untuk mendapatkan lingkaran maksimum. Ketelitian pengukuran adalah 0,1 cm.²⁶

2.2.4.5 Lingkaran Lengan Atas (LILA)

Pengukuran lingkaran lengan atas bertujuan untuk mengetahui cadangan energi dan protein. Pengukuran ini juga dapat memberikan informasi kadar lemak tubuh. Lingkaran lengan atas diukur pada titik tengah lengan atas (lengan dalam posisi fleksi 90°) antara ujung lateral akromion dan olekranon.

Posisi lengan anak harus dalam keadaan tergantung bebas dan tidak tertutup pakaian. Pita pengukur dilingkarkan pada pertengahan lengan sampai mengelilingi lengan. Ketelitian pengukuran adalah 0,1 cm. Perhitungan dilakukan sebanyak dua kali dan diambil reratanya.²⁶

2.2.4.6 Tinggi Lutut (*Knee Height*)

Pengukuran tinggi badan sulit dilakukan pada anak dengan disabilitas atau deformitas ekstremitas, penyakit genetik yang mempengaruhi proporsi tubuh, dan keadaan patologis tulang lainnya.^{7, 9, 10} Pengukuran tinggi badan penting sebagai salah satu parameter untuk menilai status gizi, sehingga diperlukan parameter alternatif lain yang memiliki korelasi dengan tinggi badan. Parameter-parameter tersebut antara lain

tinggi lutut (*knee height*), panjang lengan atas (*upper arm length*), dan rentang tangan (*arm span*).^{7, 10, 13}

Pengukuran tinggi lutut lebih sering dilakukan pada orang tua dan orang-orang dengan tinggi badan yang tidak dapat diukur karena masalah tulang belakang. Cara pengukuran adalah dengan menempatkan ujung kaliper di tumit kaki sebelah kiri dan menggeser ujung bebas kaliper hingga mencapai bagian anterior paha dan proksimal lutut. Posisi subyek dalam keadaan duduk dan kaki tertekuk dengan sudut 90°. Pengambilan data dilakukan sebanyak tiga kali dengan ketelitian sebesar 0,1 cm.³⁰

Rumus untuk memperoleh tinggi badan dari hasil pengukuran tinggi lutut adalah²⁷ :

Wanita : $84,88 - (0,24 \times \text{usia}) + (1,83 \times \text{tinggi lutut})$

Pria : $64,19 - (0,04 \times \text{usia}) + (2,02 \times \text{tinggi lutut})$

2.2.4.7 Panjang Lengan Atas (*Upper Arm Length*)

Panjang lengan atas juga dapat digunakan untuk mengetahui tinggi badan anak. Pengukuran dilakukan dalam posisi lengan fleksi 90°. Pita pengukur ditarik dari permukaan superior lateral akromion menuju permukaan posterior olekranon. Ketelitian pengukuran adalah 0,1 cm.³¹

Rumus untuk memperoleh tinggi badan dari hasil pengukuran panjang lengan atas adalah³¹:

$$\text{Tinggi Badan (cm)} = [4.35 \times \text{Panjang Lengan Atas (cm)}] + 21.8$$

2.2.4.8 Rentang Tangan (*Arm Span*)

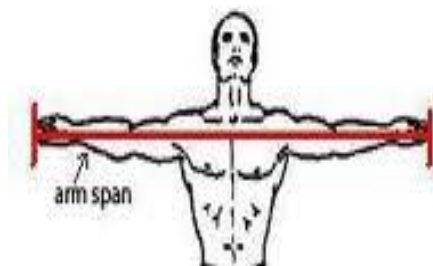
Penelitian menunjukkan bahwa rentang tangan memiliki korelasi yang paling signifikan terhadap tinggi badan.^{7, 9, 12-16} Definisi pengukuran rentang tangan adalah pengukuran yang dilakukan dari ujung jari tengah tangan kiri dan tangan kanan pada posisi kedua tangan abduksi membentuk sudut 90°. Rentang tangan dapat menjadi parameter pertumbuhan alternatif untuk mengukur tinggi badan, terutama pada anak dengan kelainan tulang belakang dan disabilitas pada ekstremitas bawah. Rentang tangan juga lazim digunakan untuk menghitung nilai fungsi paru anak yang memiliki deformitas tulang belakang dan mendeteksi adanya kelainan genetik seperti *Marfan's Syndrome*. Umumnya, 77% anak memiliki panjang rentang tangan 5 cm lebih pendek dibanding tinggi badan. Sebanyak 22% anak memiliki selisih 5-10 cm dan 1% memiliki selisih lebih dari 10 cm.²⁸

Panjang rentang tangan dan tinggi badan anak bertambah sesuai dengan pertambahan usia, namun hal ini dipengaruhi oleh faktor etnis dan jenis kelamin.⁹

Berdasarkan hal tersebut, penggunaan rumus perhitungan konversi rentang tangan ke tinggi badan berbeda untuk berbagai populasi.¹⁴

Cara pengukuran rentang tangan anak:

- 1) Subyek berdiri tegak membelakangi dinding. Punggung, bokong, dan tumit menyentuh dinding.
- 2) Posisi kepala dalam *Frankfort horizontal plane*.
- 3) Kedua tangan dalam posisi abduksi 90°. Siku dan pergelangan tangan lurus dan telapak tangan menghadap ke depan.
- 4) Pengukuran dilakukan dengan menggunakan pita pengukur yang terkalibrasi dengan ketelitian 0,1 cm melewati kedua klavikula.^{11, 13}



Gambar 3. Rentang tangan (*Arm span*)

2.2.4.9 Panjang Telapak Tangan

Pengukuran panjang telapak tangan dapat dilakukan apabila parameter tubuh lain tidak dapat digunakan untuk mengukur tinggi badan. Bidang forensik menggunakan pengukuran ini untuk menentukan tinggi badan jenazah dengan bagian tubuh yang tidak lengkap, sehingga dapat membantu proses identifikasi.

Pengukuran panjang tangan dimulai dari bagian distal garis pergelangan tangan (*distal wrist crease*) hingga ujung jari tengah. Tangan dalam posisi supinasi di atas bidang datar dan jari dalam posisi lurus. Pengukuran dilakukan pada kedua tangan menggunakan kaliper yang dapat digeser dengan ketelitian 0,01 mm.³²

2.2.4.10 Panjang Telapak Kaki

Telapak kaki juga dapat digunakan untuk memprediksi tinggi badan pada jenazah yang bagian tubuhnya tidak lengkap sama halnya dengan pengukuran panjang telapak tangan. Panjang telapak kaki diukur dari ujung tumit sampai ujung jari kaki yang paling menonjol yaitu ibu jari kaki atau jari kaki kedua dengan menggunakan kaliper yang dapat digeser. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali dan diambil reratanya.³³

2.2.4.11 Panjang Lengan Bawah / Panjang Ulna

Metode pengukuran panjang ulna telah dilakukan sejak tahun 1952. Pengukuran ini ditujukan bagi orang yang mengalami kesulitan berdiri tegak seperti pada orang tua dan orang yang sedang dirawat di rumah sakit. Pengukuran dilakukan

dengan pita pengukur dimulai dari ujung olekranon hingga ujung prosesus stiloideus. Posisi siku dalam keadaan fleksi dan telapak tangan memegang bahu berlawanan dengan tangan yang diukur. Pengukuran dilakukan pada lengan bawah kanan dan kiri.³⁴

2.2.4.12 Panjang Sternum

Pengukuran panjang sternum dilakukan untuk menentukan tinggi badan pada proses otopsi forensik untuk kepentingan identifikasi jenazah. Panjang tulang sternum diukur setelah tulang dipisahkan dari tulang iga kanan dan kiri, otot-otot, dan jaringan ikat yang menempel di tulang sternum. Pita pengukur ditarik dari fossa jugularis sternalis (*jugular notch*) di manubrium hingga ujung distal korpus sternum.³⁵

2.2.4.13 Panjang Kolom Vertebra

Kolom vertebra menyusun 30% dari keseluruhan tinggi badan manusia. Pengukuran panjang kolom vertebra sangat bergantung dengan faktor usia. Proses degenerasi tulang dan diskus vertebra terjadi seiring dengan bertambahnya usia seseorang. Pengukuran ini dapat dilakukan pada orang hidup dengan bantuan foto *rontgen* atau pada jenazah dengan melakukan pengukuran langsung.³⁶

2.2.4.14 Panjang Skapula

Pengukuran panjang skapula dapat dilakukan dengan bantuan modalitas foto *rontgen* atau *CT Scan*. Parameter yang diukur adalah *longitudinal scapular length (LSL)* dan *transverse scapular length (TSL)*. Panjang longitudinal skapula adalah jarak antara ujung sudut inferior skapula hingga batas superior prosesus korakoid, sedangkan panjang transversal skapula adalah jarak antara batas medial dan inferior dari kavitas glenoid.³⁷

2.2.4.15 Grafik Pertumbuhan Anak Normal

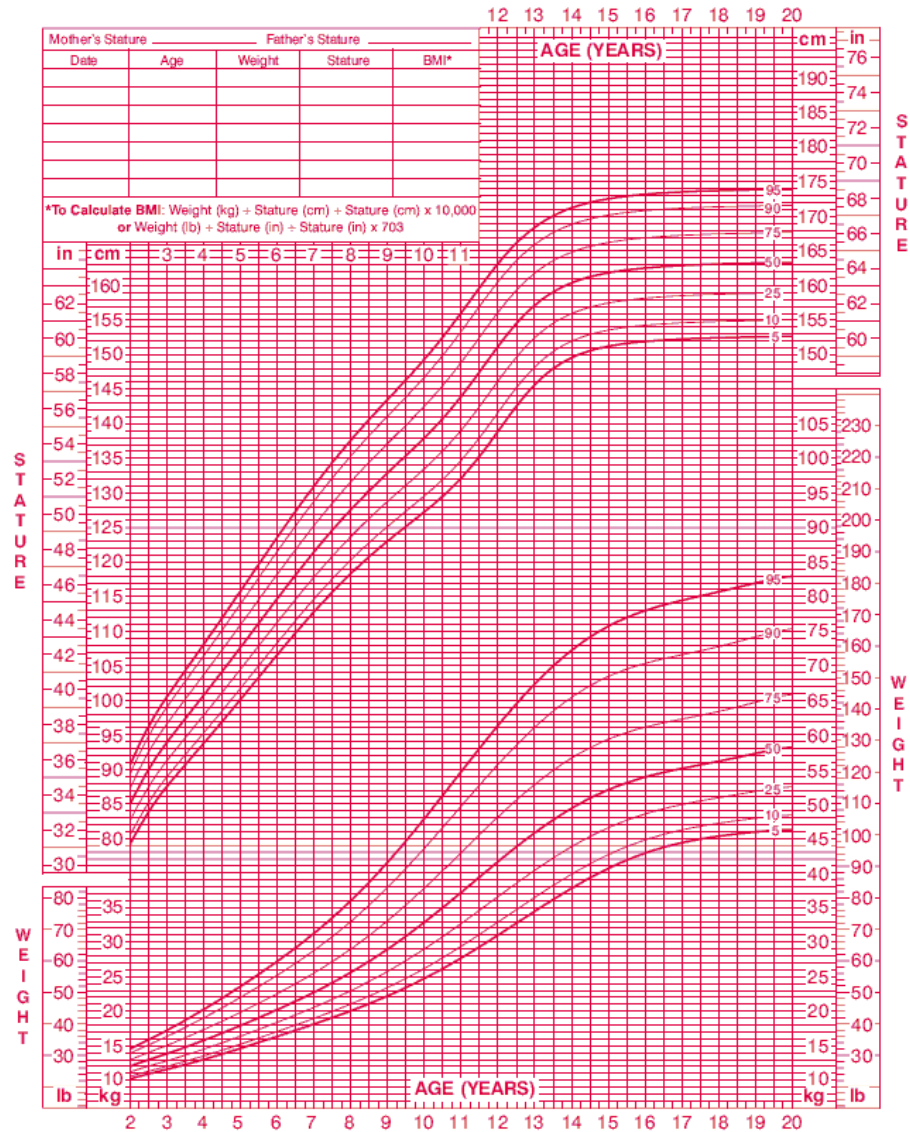
Dalam penilaian status gizi anak, data hasil pengukuran antropometri tidak dapat berdiri sendiri. Data tersebut dikombinasikan dengan parameter pertumbuhan lain sehingga disebut sebagai Indeks Antropometri. Beberapa indeks antropometri yang sering dijadikan acuan untuk menilai status gizi antara lain: Tinggi Badan menurut Umur, Berat Badan menurut Umur, dan Berat Badan menurut Tinggi Badan.^{6, 27}

World Health Organization (WHO) dan *Center of Disease Control (CDC)* masing-masing mengeluarkan grafik pertumbuhan untuk menentukan status gizi. Grafik WHO 2006 digunakan sebagai acuan untuk anak dengan usia dibawah 5 tahun, sedangkan grafik CDC 2000 digunakan sebagai acuan untuk anak dengan usia 2-20 tahun. Berikut adalah grafik pertumbuhan CDC 2000:

2 to 20 years: Girls
Stature-for-age and Weight-for-age percentiles

NAME _____

RECORD # _____



Published May 30, 2000 (modified 11/21/00).
 SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with
 the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).
<http://www.cdc.gov/growthcharts>

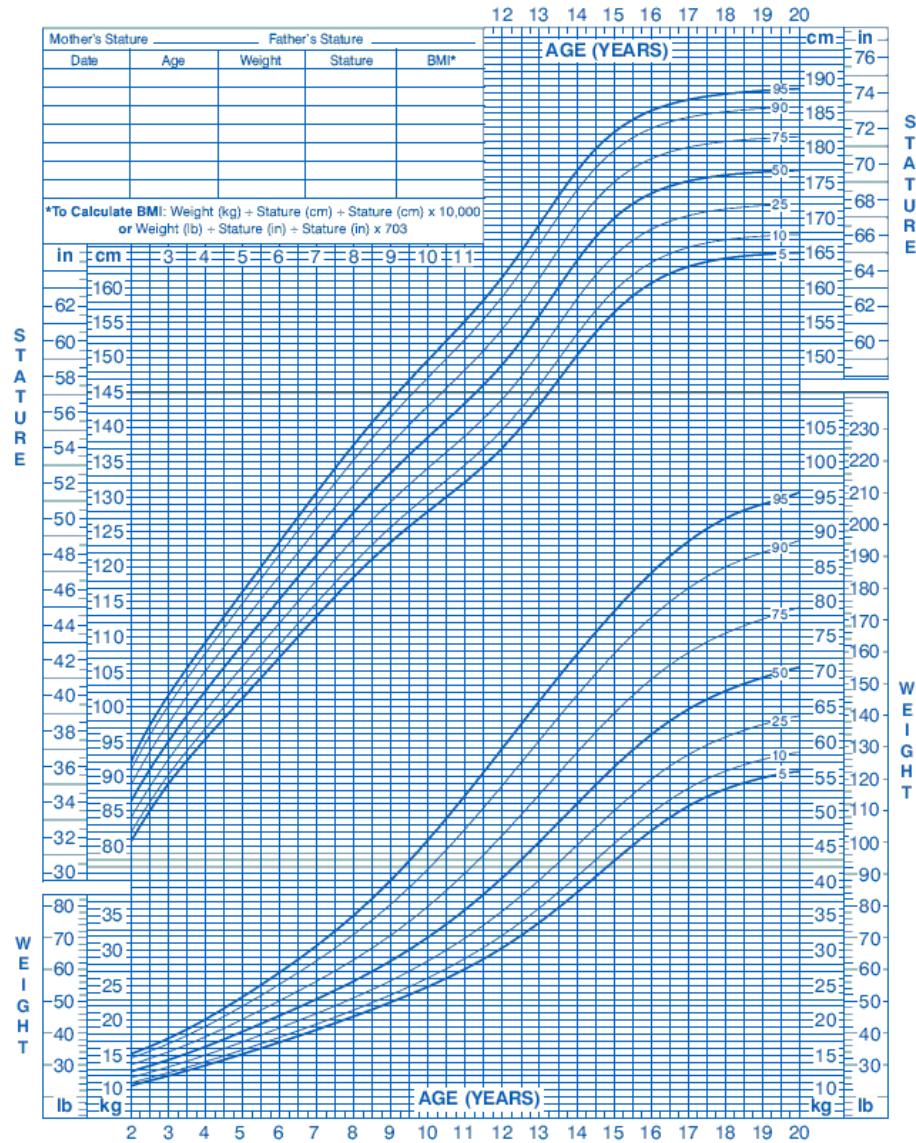


Gambar 4. Grafik pertumbuhan anak perempuan usia 2-20 tahun CDC 2000
 (Tinggi Badan/Umur & Berat Badan/Umur)³⁸

2 to 20 years: Boys
 Stature-for-age and Weight-for-age percentiles

NAME _____

RECORD # _____



Published May 30, 2000 (modified 11/21/00).
 SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with
 the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).
<http://www.cdc.gov/growthcharts>

CDC
 SAFER · HEALTHIER · PEOPLE™

Gambar 5. Grafik pertumbuhan anak laki-laki usia 2-20 tahun CDC 2000 (Tinggi Badan/Umur & Berat Badan/Umur)³⁸

2.3 Pertumbuhan Pada Masa Pre Pubertas

Melewati usia 10 tahun, pola pertumbuhan anak laki-laki dan perempuan dipengaruhi oleh masa pubertas. Onset pubertas tiap anak dapat berbeda-beda, dimana anak perempuan mulai berlangsung kurang lebih pada usia 11 tahun, sedangkan anak laki-laki dimulai kurang lebih pada usia 13 tahun.

Masa pubertas ditandai dengan karakteristik sebagai berikut:

- a) Kecepatan penambahan tinggi badan meningkat
- b) Perubahan proporsi segmen tubuh bagian atas dan bawah
- c) Perubahan morfologi seluruh tubuh
- d) Perkembangan seksual sekunder

Tinggi badan bertambah kira-kira 1 cm per bulan selama masa pubertas. Puncak masa pertumbuhan anak perempuan terjadi antara 11-13 tahun masa tulang dan 13-15 tahun masa tulang pada anak laki-laki. Pertumbuhan pada ekstremitas bawah mulai terhenti dan sisa pertumbuhan dapat dilihat pada pengukuran tinggi duduk apabila masa puncak tersebut telah lewat.²⁸