

SKRIPSI

**GAMBARAN ASUPAN ZAT GIZI MIKRO (KALSIUM,
MAGNESIUM, ZINK, DAN VITAMIN D) DAN STATUS
GIZI (TB/U) REMAJA PUTRI DI SMAN 9 MAKASSAR**

ANITA

K021191030



FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

SKRIPSI

**GAMBARAN ASUPAN ZAT GIZI MIKRO (KALSIUM,
MAGNESIUM, ZINK, DAN VITAMIN D) DAN STATUS
GIZI (TB/U) REMAJA PUTRI DI SMAN 9 MAKASSAR**

ANITA

K021191030



*Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Gizi*

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

PERNYATAAN PERSETUJUAN

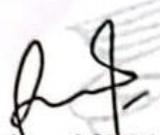
Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi dan disetujui untuk diperbanyak sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Gizi pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.

Makassar, 11 Agustus 2023

Tim Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

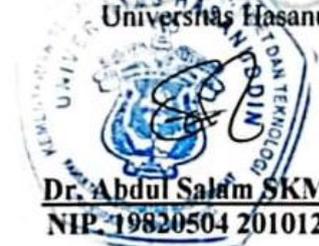


Rahayu Indriasari, SKM, MPH, CN, Ph.D
NIP. 19761123 200501 2 002



Dr. Healthy Hidayanty, SKM., M.Kes
NIP. 19810407 200801 2 013

Mengetahui
Ketua Program Studi Ilmu Gizi
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin



Dr. Abdul Salam SKM., M.Kes
NIP. 19820504 201012 1 008

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Senin, 7 Agustus 2023

Ketua : **Rahayu Indriasari, SKM., MPH.CN., Ph.D** (.....)

Sekretaris : **Dr. Healthy Hidayanty, SKM., M.Kes** (.....)

Anggota : **Dr. dr. Burhanuddin Bahar, MS** (.....)

Marini Amalia Mansur, S.Gz., MPH (.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anita
NIM : K021191030
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Hp : 085299870315
Email : anitanitha13@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulisan saya yang berjudul **“GAMBARAN ASUPAN ZAT GIZI MIKRO (KALSIUM, MAGNESIUM, ZINK, DAN VITAMIN D) DAN STATUS GIZI (TB/U) REMAJA PUTRI DI SMAN 9 MAKASSAR”** adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil ahlian tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 11 Agustus 2023



Anita

RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Ilmu Gizi

Anita

“Gambaran Asupan Zat Gizi Mikro (Kalsium, Magnesium, Zink, dan Vitamin D) dan status gizi (TB/U) Remaja Putri di SMAN 9 Makassar”

(xiv + 121 halaman + 13 tabel + 4 gambar + 6 lampiran)

Remaja merupakan masa peralihan dari masa kanak-kanan ke masa dewasa yang sedang mengalami perubahan-perubahan, baik fisik, psikis, maupun sosial. Perubahan ini menyebabkan asupan gizi tidak memadai sehingga remaja rentan mengalami masalah gizi yang jika tidak ditangani akan menyebabkan terjadi masalah dikemudian hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran asupan zat gizi mikro (kalsium, zink, magnesium, dan vitamin D) dan status gizi (TB/U) remaja putri di SMAN 9 Makassar.

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif yang dilakukan di SMAN 9 makassar pada bulan Agustus 2022 – Maret 2023. Sampel dipilih menggunakan teknik *proportional random sampling*, sehingga didapatkan sampel sejumlah 212 orang. Data primer berupa asupan zat gizi mikro dikumpulkan dengan menggunakan metode food recall 24 jam sebanyak 2 kali pada hari yang tidak berurutan. Data yang terkumpul kemudian diolah menggunakan program *Nutrisurvey*. Data status gizi diukur dengan melakukan pengukuran tinggi badan kepada responden dan nilai menggunakan indeks tinggi badan menurut umur (TB/U). Data status sosial ekonomi berupa pendidikan ayah, pendidikan ibu, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, pendapatan orang tua, dan uang saku siswa yang dikumpulkan menggunakan kuesioner. Analisis univariat dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 22.

Dari 212 sampel, diketahui sebagian besar remaja berusia 16 tahun sebanyak 42,5%, tingkat pendidikan orang tua terbanyak pada jenjang SMA. Pekerjaan ayah sebagian besar bekerja sebagai wiraswasta/wirausaha dan pekerjaan ibu sebagian besar bekerja sebagai IRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase remaja putri yang memiliki asupan zink, kalsium, magnesium, dan vitamin D yang kurang masing-masing 84,9%, 98,6%, 75,5%, dan 92,5%. Selain itu, ditemukan remaja putri dengan status gizi normal sebanyak 80,2%, pendek 17,9%, dan sangat pendek 1,9%. Hasil penelitian menunjukkan remaja putri dengan status gizi sangat pendek yang memiliki asupan zink yang cukup dan kurang masing-masing 50%, memiliki asupan kalsium, magnesium dan vitamin D yang kurang masing-masing sebanyak 100%, 75%, 100%. Remaja putri dengan status gizi pendek memiliki asupan zink, kalsium, magnesium, dan vitamin D yang kurang masing-masing sebanyak 89,5%, 97,4%, 84,2%, dan 94,7%.

Dari penelitian yang dilakukan di SMAN 9 Makassar dapat disimpulkan bahwa umumnya status gizi (TB/U) remaja putri di berada pada kategori normal, namun masih juga terdapat remaja dengan status gizi sangat pendek dan pendek. Asupan zat gizi mikro (kalsium, magnesium, zink, dan vitamin D) berada pada

kategori kurang yang belum memenuhi Angka Kecukupan Gizi (AKG). Asupan zat gizi mikro (kalsium, magnesium, zink, dan vitamin D) berdasarkan status gizi (TB/U) yaitu dengan kondisi asupan responden berada pada kategori kurang memiliki status gizi (TB/U) stunting. Diharapkan remaja putri agar memperhatikan konsumsi pangan, sehingga kecukupan zat gizi, baik makro dan mikro dapat maksimal.

Kata Kunci : Remaja Putri, Asupan, Zat Gizi Mikro, Status Gizi

Daftar Pustaka : 90 (2003-2023)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus karena atas tuntunannya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Gambaran Asupan Zat Gizi Mikro (Kalsium, Magnesium, Zink, dan Vitamin D) dan Status Gizi (TB/U) Remaja Putri di SMAN 9 Makassar”**.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah skripsi di Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. Dalam proses menyelesaikan pengerjaan skripsi ini, membutuhkan usaha yang maksimal. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa dukungan dan bantuan dari orang-orang tercinta yang ada di sekitar saya. Karena itu, dalam kesempatan kali ini, dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua penulis, bapak Sadrak Tandi dan ibu Yusnina, terima kasih untuk doa, dukungan, dan semangat yang diberikan kepada penulis selama proses menyelesaikan skripsi ini. Selain itu, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu kepada:

1. Prof. Sukri Palutturi, SKM, M.Kes., M.Sc, Ph, PhD selaku dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
2. Dr. Abdul Salam, SKM., M.Kes selaku Ketua Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
3. Ibu Rahayu Indriasari SKM., MPHCHN., Ph.D selaku dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing 1 yang telah memeberikan banyak

bantuan, arahan, dan bimbingan mulai dari awal menjadi mahasiswa hingga menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Ibu Dr. Healthy Hidayanty, SKM., M.Kes selaku pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, masukan, dan telah dibimbing hingga pengerjaan skripsi ini dalam selesai dengan maksimal.
5. Bapak/Ibu dosen prodi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dan seluruh staf yang telah mendukung dan telah banyak membantu selama proses perkuliahan serta dalam proses pengurusan administrasi.
6. Kepala sekolah serta bagian kesiswaan SMAN 9 Makassar yang telah memberikan izin dan membantu dalam melakukan penelitian ini.
7. Saudara-saudaraku, Aries, Cahwanto, Nani Rieng, Kamara, serta semua keluarga Tandi Malletum dan Panditai yang selalu memberikan semangat, bantuan, nasehat, dan selalu mendengarkan keluh kesahku selama proses perkuliahan hingga tahap tugas akhir ini.
8. Teman-teman H19IENIS dan KASSA yang telah memberikan kenangan selama 4 tahun proses perkuliahan.
9. Sahabat-sahabat goes, Yolanda Mangampa, Delvin Setya Timang, dan Sintia I. Nurdi yang selalu mendukung, memberi semangat, dan selalu ada dalam setiap prosesku.
10. Cheryl Irene Haurisa, Fakhiratunnisa Putri Oceani, Nia Aulya Baddulu, Nur Afifah Junadi yang menjadi teman satu pembimbing akademik dan teman

satu penelitian yang telah memberi dukungan dan bantuan, baik dalam waktu, tenaga, dan pikiran.

11. Sahabat KKN Tanabatue, yang telah kebersamai selama sebulan berada pada atap yang sama.
12. Sahabat-sahabat SMA, Fanie Rifani Sareong, Fifni Angely B., Jenella Pramesti, Marsa Limbong Lebok, Sulprian Agung, Antho Deppasere dan semua teman-teman Psychopath class yang selalu menjadi penyemangat, penghibur dan penghilang rasa lelah saat mengerjakan skripsi ini.
13. Orang tua Kerukunan Saludengen WMS dan teman-teman SSCM yang sudah menjadi rumah kedua di perantauan ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat diharapkan demi menyempurnakannya. Akhir kata, semoga apa yang disajikan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Makassar Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Tinjauan Umum Tentang Remaja.....	9
B. Tinjauan Umum Tentang Tinggi Badan Remaja.....	17
C. Tinjauan Umum Tentang Asupan Zat Gizi Mikro pada Remaja.....	25
D. Kerangka Teori.....	40
BAB III KERANGKA KONSEP	41
A. Kerangka Konsep.....	41
B. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	41
BAB IV METODE PENELITIAN.....	43
A. Jenis Penelitian.....	43
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	43
C. Populasi dan Sampel	43
D. Teknik pengambilan Data	46

E. Instrument Penelitian	48
F. Pengolahan dan Analisis Data	48
G. Penyajian Data	49
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	50
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	50
B. Hasil penelitian.....	51
C. Pembahasan.....	63
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	78
A. Kesimpulan	78
B. Saran.....	78
Daftar Pustaka.....	80
LAMPIRAN.....	87
RIWAYAT HIDUP.....	121

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Stunting Berdasarkan Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) pada Anak dan Remaja Usia 5-19 Tahun	23
Tabel 2.2 Referensi Nilai Z-score Tinggi Badan Menurut Umur pada Anak dan Remaja usia 5-19 tahun.....	24
Tabel 2.3 Sintesa Penelitian Terkait	35
Tabel 5.1 Distribusi Karakteristik pada Remaja Putri di SMAN 9 Makassar 2023	51
Tabel 5.2 Distribusi Status Gizi (TB/U) Remaja Putri di SMAN 9 Makassar.....	53
Tabel 5.3 Distribusi Status Gizi (TB/U) berdasarkan Status Sosial Ekonomi pada Remaja Putri di SMAN 9 Makassar 2023.....	53
Tabel 5.4 Distribusi Rata-Rata Asupan Zat Gizi Mikro pada Remaja Putri di SMAN 9 Makassar 2023	55
Tabel 5.5 Distribusi Konsumsi Suplemen pada Remaja Putri di SMAN 9 Makassar	56
Tabel 5.6 Distribusi Asupan Zink berdasarkan Status Sosial Ekonomi pada Remaja Putri di SMAN 9 Makassar 2023.....	57
Tabel 5.7 Distribusi Asupan Kalsium berdasarkan Status Sosial Ekonomi pada Remaja Putri di SMAN 9 Makassar 2023.....	58
Tabel 5.8 Distribusi Asupan Magnesium berdasarkan Status Sosial Ekonomi pada Remaja Putri di SMAN 9 Makassar 2023.....	60
Tabel 5.9 Distribusi Asupan Vitamin D berdasarkan Status Sosial Ekonomi pada Remaja Putri di SMAN 9 Makassar 2023.....	61
Tabel 5.10 Distribusi Asupan Zat Gizi Mikro berdasarkan Status Gizi pada Remaja Putri di SMAN 9 Makassar 2023.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Posisi Tubuh Saat Pengukuran Tinggi Badan	22
Gambar 2.2 Grafik Petumbuhan Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) Anak dan Remaja Putri Usia 5-19 tahun	23
Gambar 3.1 Kerangka Konsep	41
Gambar 5.1 Distribusi Asupan Zat Gizi Mikro pada Remaja Putri di SMAN 9 Makassar 2023	56

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Permenkes RI Nomor 25 tahun 2014 tentang Upaya Kesehatan Anak, remaja adalah kelompok usia 10 tahun sampai 18 tahun. Remaja merupakan masa peralihan dari masa kanak-kanak ke masa dewasa yang ditunjukkan dengan dimulainya masa pubertas hingga mencapai kematangan (Octavia, 2020). Perubahan-perubahan yang dialami oleh remaja merupakan proses yang alami yang setiap anak berbeda rentan waktunya. Perbedaan ini dipengaruhi oleh faktor genetik, nutrisi, dan lingkungan (Musmiah, dkk., 2019). Pada periode ini, berbagai perubahan terjadi baik perubahan hormonal, fisik, psikologis maupun sosial. Perubahan ini kadang terjadi secara cepat yang tidak kita sadari. Perubahan fisik yang menonjol adalah perkembangan tanda-tanda seks sekunder, paku tumbuh yang terjadi, dan perubahan perilaku dan hubungan sosial dengan lingkungannya. Jika tidak mendapat penanganan yang tepat akan terjadi masalah padanya (Batubara, 2010).

Masalah gizi yang rawan terjadi pada anak sekolah dapat berdampak pada kualitas sumber daya manusia (SDM) (Rohman, dkk. 2016). Salah satu indikator penentuan kualitas gizi adalah tinggi badan menurut umur (Nuryani, 2019). Tinggi badan merupakan salah satu komposisi tubuh yang dimiliki oleh manusia. Tinggi badan yang dimiliki berbeda-beda setiap

manusia (Santika dan Subekti, 2020). Tinggi badan juga menggambarkan kondisi seseorang mengalami stunting, dimana memiliki tinggi badan dibawah 2 standar deviasi (Ramadhan, 2019). Pertambahan tinggi badan yang cepat pada remaja putri pada umumnya dimulai dari umur 9,5 tahun sampai 14,5 tahun atau selama *Sexual Maturity Rating* (SMR) stage 2 dan akan berhenti di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) atau sekitar umur 16-18 tahun (Munawaroh, dkk., 2021).

Pertambahan tinggi badan remaja ini dipengaruhi oleh sekresi dari *Growth Hormone* (GH) yang aktif dan banyak diproduksi pada masa pubertas yang akan memicu pertumbuhan badan atau mempengaruhi pacu tumbuh remaja (Munawaroh, dkk., 2021). Pacu pertumbuhan pada remaja perempuan sebesar 12% dari tinggi dewasa dan 17% dari tinggi dewasa laki-laki (Batubara, 2010).

Salah satu target dunia adalah menurunkan target prevalensi stunting menjadi kurang 20% sementara Indonesia menargetkan angka stunting turun menjadi 14% pada tahun 2024. Berdasarkan Riskesdas RI tahun 2013 prevalensi remaja dengan indeks tinggi badan menurut umur (TB/U) status gizi sangat pendek usia 13-15 tahun sebesar 35,1% dan pada usia 16-18 tahun sebesar 31,4%. Sementara di tahun 2018 mengalami penurunan dimana remaja dengan status gizi pendek pada usia 13-15 tahun sebanyak 25,7% dan pada usia 16-18 tahun sebanyak 26,9%. Riskesdas 2018 di daerah Sulawesi Selatan, prevalensi remaja berdasarkan tinggi badan menurut umur (TB/U) usia 13-15 tahun dengan status gizi sangat pendek

6,20% dan status gizi pendek 22,05%. Remaja usia 16-18 tahun dengan status gizi sangat pendek 4,97% dan status gizi pendek 25,43%. Secara khusus pada remaja putri usia 12-18 tahun, sangat pendek 6,9% dan pendek 26,9% (PSG, 2017). Di Makassar ditemukan prevalensi remaja usia 13-15 tahun dengan status gizi sangat pendek 1,68% dan status gizi pendek 15,21%. Remaja usia 16-18 tahun dengan status gizi sangat pendek 3,06% dan status gizi pendek 18,7% (Riskesdas 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Walker, dkk. (2007), remaja stunting memiliki kecemasan yang lebih tinggi, gejala depresi, dan kepercayaan diri yang lebih rendah dari kelompok nonstunting. Remaja yang telah mengalami stunting sebelum berusia dua tahun, akan memiliki emosi dan perilaku yang lebih buruk. Selain itu, penelitian lain membuktikan bahwa remaja dengan tinggi badan sangat pendek kemungkinan memiliki disfungsi psikologi lebih tinggi 6,33 dari remaja dengan tinggi badan normal. Kondisi ini disebabkan oleh faktor rendah diri dari remaja dan faktor eksternal seperti stigma lingkungan, kurang dukungan dari keluarga, dan lain-lain. penelitian ini juga menunjukkan bahwa perempuan cenderung mengalami disfungsi psikologi karena remaja putri lebih memperhatikan penampilannya (Erfanti, dkk., 2016).

Perawatan pada remaja putri menjadi salah satu cara dalam penanganan stunting. Ibu yang pendek cenderung akan melahirkan bayi dengan panjang badan yang pendek. Ibu dengan tinggi badan kurang dari 145 cm dengan berat badan sebelum hamil kurang dari 40 kg, cenderung

akan melahirkan bayi dengan panjang badan lahir yang rendah. Hal ini membuktikan bahwa stunting pada bayi menggambarkan malnutrisi lintas generasi yang diturunkan dari ibunya (Sumarmi, 2016).

Beberapa zat gizi mikro yang dibutuhkan tubuh untuk menunjang pertumbuhan berupa tinggi badan adalah kalsium, magnesium, zink, dan vitamin D. Kalsium merupakan mineral yang paling banyak di dalam tubuh (1,5-2%) dari berat badan orang dewasa atau kurang dari 1 kg yang mana terdapat dalam jaringan keras. Kalsium memiliki fungsi utama, yaitu pembentukan tulang dan gigi, memelihara irama jantung, permeabilitas membran sel, pertumbuhan dan kontraksi otot, transmisi impuls saraf (Sari, dkk., 2022). Zink merupakan salah satu mineral yang juga berpengaruh terhadap tinggi badan. Konsentrasi plasma *Insulin like Growth Factor I* (IGF I) sebagai mediator pertumbuhan dapat meningkat dengan pemberian suplemen zink, sehingga laju pertumbuhan semakin meningkat (Asyharidah Rahayu, 2022).

Magnesium adalah kation nomor dua paling banyak setelah natrium di dalam cairan intraseluler. Magnesium berfungsi untuk proses respirasi sel, mengatur keseimbangan asam basa, metabolisme, sintesis protein, relaksasi otot, dan transmisi impuls saraf. Vitamin D merupakan kolekalsiferol yang bersifat tidak larut dalam air, larut dalam larutan organik dan minyak tumbuh-tumbuhan. Vitamin D berfungsi dalam homeostasis kalsium-fosfor bersama dengan parathormon dan kalsitonin. Kalsium dan fosfor sangat penting dalam proses biologik. Kalsium dan fosfor serum

dalam kadar tertentu penting untuk mineralisasi tulang secara normal (Sari, dkk., 2022).

Dari keempat zat gizi yang dibutuhkan oleh remaja putri untuk pertumbuhan tinggi badan masih menunjukkan hasil asupan yang kurang. Di benua Amerika, sebuah penelitian menunjukkan bahwa asupan zat gizi mikro remaja putri kelompok usia 14-18 tahun masih kurang dari anjuran yang disarankan. Dimana vitamin D sebesar 2,4%, kalsium sebesar 11,3%, magnesium sebesar 9,0%, dan zink sebesar 69,9% (Moore, dkk., 2014). Sedangkan di benua Eropa, sebuah survey menunjukkan asupan zat gizi mikro remaja lebih baik daripada asupan zat gizi makro, namun pada anak perempuan usia lebih dari 10 tahun masih kurang terutama pada zat gizi vitamin D, natrium dan zat besi (Rippin, dkk., 2019).

Sementara di Indonesia, penelitian yang dilakukan Lestari tahun 2020 di MTS Darul Ulum menunjukkan masih kurangnya asupan zat gizi mikro, dari 51 siswa sebanyak 100% siswa, asupan Vitamin D-nya tidak terpenuhi. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni, dkk (2021) menunjukkan bahwa asupan zink yang masih tergolong kurang <80% dari AKG. Penelitian yang dilakukan oleh Woisiri, Mangalik, dan Nugroho (2022), dari 50 responden sebesar 100% memiliki asupan kalsium yang kurang dan sebesar 64% memiliki asupan magnesium yang kurang.

Penelitian di Makassar menunjukkan bahwa masih kurangnya asupan zat gizi mikro (kalsium, zink, magnesium, dan vitamin D) dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) pada remaja (Veronica, 2013). Penelitian

yang dilakukan oleh Oceani, 2023 di lokasi yang sama (SMAN 9 Makassar) menunjukkan sebagian besar siswi memiliki asupan zat gizi mikro (zat besi, zink, vitamin B12, dan asam folat) yang masih rendah. Sebagaimana besar remaja putri juga menunjukkan status gizi normal (76,7%), selebihnya status gizi kurang (1,3%), status gizi overweight (15,3%), dan status gizi obesitas (6,7%). Remaja cenderung memiliki pola makan yang kurang baik penelitian yang dilakukan oleh Ramonda, dkk (2019) menunjukkan remaja memiliki pola makan yang kurang baik (66,3%) dari 92 sampel.

Kecamatan Rappocini merupakan kecamatan dengan rumah tangga miskin/sosial ekonomi kebawah terbanyak berdasarkan data dari BPS. Status sosial ekonomi keluarga mempengaruhi jumlah makanan yang tersedia dalam keluarga yang berdampak pada status gizi remaja. Orang tua dengan status sosial ekonomi yang rendah lebih sering mengonsumsi makanan dengan variasi dan gizi yang kurang. Seringkali juga mereka hanya akan makan 2 kali sehari. Hal ini akan berdampak pada status gizi remaja (Sary, 2021). Selain itu, dari data dapodik, SMAN 9 Makassar merupakan sekolah dengan jumlah siswi yang lebih banyak daripada jumlah siswa. Dari uraian di atas, peneliti tertarik untuk meneliti terkait gambaran asupan zat gizi mikro (kalsium, magnesium, zink, dan vitamin D) dan status gizi (TB/U) pada remaja putri di SMAN 9 Kota Makassar dan menjadi bagian dari penelitian Ibu Rahayu Indriasari dan tim dosen FKM Unhas terkait edukasi anemia pada remaja putri.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana gambaran asupan zat gizi mikro (kalsium, magnesium, zink, dan vitamin D) remaja putri di SMAN 9 Makassar?
2. Bagaimana gambaran status gizi (TB/U) pada remaja putri di SMAN 9 Makassar?
3. Bagaimana gambaran asupan zat gizi mikro (kalsium, magnesium, zink, dan vitamin D) berdasarkan status gizi (TB/U) di SMAN 9 Makassar?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran asupan zat gizi mikro (kalsium, magnesium, zink, dan vitamin D) dan status gizi (TB/U) remaja putri di SMAN 9 Makassar.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui gambaran asupan zat gizi mikro (kalsium, magnesium, zink, dan vitamin D) remaja putri di SMAN 9 Makassar
- b. Untuk mengetahui gambaran status gizi (TB/U) pada remaja putri di SMAN 9 Makassar
- c. Untuk mengetahui gambaran asupan zat gizi mikro (kalsium, magnesium, zink, dan vitamin D) berdasarkan status gizi (TB/U) di SMAN 9 Makassar

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Ilmiah

Memberikan tambahan pemahaman mengenai gambaran asupan zat gizi mikro (kalsium, magnesium, zink, dan vitamin D) dan status gizi (TB/U) remaja.

2. Manfaat Institusi

Diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan serta menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

3. Manfaat Praktis

Diharapkan dapat menjadi pengalaman yang berguna bagi peneliti dalam memperluas wawasan, pengetahuan, serta mengaplikasikan skil yang telah didapatkan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Remaja

1. Definisi

Remaja merupakan masa dimana terjadinya perubahan secara cepat pada pertumbuhan fisik, kognitif, dan psikososial. Masa remaja juga adalah peralihan dari masa kanak-kanak ke masa dewasa yang berada pada rentan usia 10-18 tahun. Salah satu pakar psikologi perkembangan Hurlock, menyebutkan masa remaja dimulai ketika manusia telah mencapai kematangan secara seksual dan akan berakhir ketika mencapai usia dewasa secara hukum. Masa remaja dibagi menjadi dua, yaitu remaja awal yang dimulai dari saat anak-anak yang matang secara seksual hingga 17 tahun dan remaja akhir dimulai dari periode setelahnya sampai dengan 18 tahun atau seseorang dinyatakan dewasa secara hukum (Otavia, 2020).

Terdapat beberapa istilah untuk masa remaja itu sendiri, misalnya *Puberteit*, *Adolescent*, dan *Youth*. Dalam bahasa latin, yaitu *Adolescare* berarti tumbuh menuju kematangan. Kematangan yang dimaksudkan berupa fisik, sosial, dan psikologi. Masa ini juga merupakan masa seseorang akan mengalami perubahan-perubahan dalam berbagai aspek.

Menurut *World Health Organisation* (WHO), remaja adalah penduduk berusia 10-19 tahun, sementara menurut Peraturan Menteri

Kesehatan Republik Indonesia No 25 Tahun 2014, remaja adalah penduduk dalam rentang usia 10-18 tahun, dan menurut Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) remaja berusia 10-24 tahun dan belum menikah. Dalam semua rentan ini remaja terus mengalami perubahan-perubahan baik secara fisik, kognitif, maupun sosial.

2. Ciri-Ciri Remaja

Ciri-ciri remaja (Karlina, L., 2020) adalah sebagai berikut:

- a. Menurut Hurlock
 - a) Masa remaja sebagai periode yang penting, karena perkembangan fisik, mental yang cepat dan penting dan adanya penyesuaian mental dan pembentukan sikap, nilai dan minat baru.
 - b) Masa remaja sebagai periode peralihan, adanya suatu perubahan sikap dan perilaku dari anak-anak menuju dewasa.
 - c) Masa remaja sebagai periode perubahan, adanya 5 perubahan yang dimiliki dan bersifat universal, yaitu emosi, tubuh, minat dan pola perilaku, serta nilai.
 - d) Masa remaja sebagai usia bermasalah, dimana pada masa kanak-kanan masalah yang dihadapi sebagian besar diselesaikan oleh guru dan orang tua, sehingga ketika mencapai masa remaja akan kurang berpengalaman dalam menangani masalah.

- e) Masa remaja sebagai masa mencari identitas, dimana para remaja berupaya menjelaskan siapa mereka dan peran mereka tersebut.
 - f) Masa remaja sebagai usia yang menimbulkan ketakutan, karena adanya anggapan stereotip budaya bahwa remaja adalah anak-anak yang tidak rapih, yang tidak dapat dipercaya, dan cenderung merusak yang menyebabkan orang dewasa harus membimbing dan mengawasi.
 - g) Masa remaja sebagai masa yang tidak realistik, karena remaja melihat dirinya sendiri dan orang lain sebagaimana yang diinginkan dan bukan sebagaimana adanya terlebih dalam cita-cita.
 - h) Masa remaja sebagai ambang masa dewasa, karena remaja mulai memutuskan diri pada perilaku yang dihubungkan dengan orang dewasa.
- b. Menurut Mustaqim dan Abdul Wahid
- i) Umumnya, remaja telah duduk di bangku sekolah lanjutan. Pada permulaan periode dimana anak telah mengalami perubahan-perubahan jasmani yang berwujud tanda-tanda kelamin sekunder seperti kumis, jenggot, atau suara berubah pada laki-laki, lengan dan kaki mengalami pertumbuhan yang sangat cepat sehingga anak-anak menjadi canggung dan kaku. Kelenjar mulai tumbuh yang dapat menimbulkan gangguan psikor anak.

- j) Timbulkan perubahan rohani, dimana remaja telah mulai berfikir abstrak ingatan logis makin lama makin lemah. Perubahan fungsi-fungsi psikir yang satu dengan yang lain tidak dalam keadaan seimbang sehingga mengakibatkan anak sering mengalami gangguan, yang disebut dengan gangguan integrasi. Kehidupan sosial anak remaja juga berkembang sangat luas, sehingga anak akan berusaha untuk tidak bergantung pada orang tua. Karena itu, terjadi pertentangan antara hasrat kebebasan dan perasaan terganggu dengan keinginan anak itu sendiri.
- k) Di remaja akhir, remaja mulai menemukan nilai-nilai hidup, cinta persahabatan, agama, kesusilaan, keberadaan dan kebaikan. Masa ini disebut dengan masa pembentukan dan menentukan nilai dan cita-cita.

3. Laju pertumbuhan remaja

a. Perkembangan fisik

Pertumbuhan dan perkembangan fisik remaja pada umumnya sangat pesat pada usia 12, 13-17, dan 18 tahun. Pada tahap ini, mereka merasakan ketidaknyamanan dan ketidakharmonisan pada diri mereka sendiri karena anggota badan dan otot-ototnya tumbuh secara tidak seimbang (Fatmawaty, 2017).

Pada masa pertumbuhan dan perkembangan terjadi beberapa perubahan pada remaja. Perubahan yang terjadi seperti perubahan ukuran tubuh, kematangan ciri kelamin pria/wanita. Perkembangan

fisik dapat diukur dan dilihat, seperti penambahan berat badan, tinggi badan, dan perubahan fisik lainnya (Otavia, 2020).

Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan fisik adalah asupan gizi, keturunan atau genetik, jenis kelamin, dan faktor kesehatan (Otavia, 2020). Asupan makan sangat berpengaruh terhadap seorang remaja, karena kebutuhan gizi yang meningkat yang digunakan dalam pertumbuhan dan perkembangan fisik (Hafiza, Utami, dan Niriyah, 2020).

b. Perubahan eksternal

Tinggi badan rata-rata anak perempuan mencapai tinggi yang matang pada usia antara 17-18 tahun. Sedangkan pada laki-laki 1 tahun lebih lambat. Sementara itu penambahan berat badan akan mengikuti perubahan tinggi badan (Fatmawaty, 2017).

Organ seks laki-laki ataupun perempuan akan mencapai ukuran yang matang pada masa akhir remaja. Pada seks, anak perempuan memulai pematangannya lebih cepat daripada anak laki-laki. Sementara untuk proporsi tubuh, beberapa bagian tubuh akan menunjukkan perbandingan yang baik, misalnya badan yang melebar dan memanjang sehingga tubuh tidak terlihat terlalu panjang (Fatmawaty, 2017).

c. Perubahan internal

Adapun perubahan internal yang dialami oleh remaja (Fatmawaty, 2017) adalah sebagai berikut:

1) Sistem pencernaan

- a) Perut menjadi lebih panjang sehingga tidak telalu menyerupai pipa.
- b) Hati bertambah berat dan kerongkongan bertambah panjang.
- c) Otot-otot di perut dan dinding-dinding usus menjadi lebih tebal dan kuat.
- d) Usus bertambah panjang dan bertambah besar.

2) Sistem peredaran darah

Jantung akan tumbuh dengan cepat pada masa remaja pada usia 17 atau 18 tahun, beratnya akan 12 kali lebih berat daripada saat lahir. Panjang dan tebal dinding pembuluh darah meningkat dan mencapai tingkat kematangan jika jantung juga telah mencapai kematangan.

3) Jaringan tubuh

Perkembangan kerangka berhenti pada usia 18 tahun pada umumnya, sedangkan jaringan selain tulang akan berkembang sampai tulang mencapai ukuran yang matang.

4) Sistem pernapasan

Kapasitas paru-paru anak perempuan yang hampir matang pada usia 17 tahun, sedangkan anak laki-laki mencapai tingkat kematangan pada beberapa tahun berikutnya.

d. Perkembangan psikis

Perkembangan psikis remaja adalah perubahan yang terjadi pada jiwa, pikiran, dan emosi seseorang menjadi lebih dewasa dalam menghadapi kehidupan yang berbeda dari masa kanak-kanak (Otavia, 2020). Perkembangan psikis pada remaja cenderung lebih tinggi daripada masa kanak-kanak. Hal ini disebabkan karena pada masa ini tekanan dalam menghadapi kondisi baru lebih besar (Fatmawaty, 2017).

Tugas-tugas perkembangan remaja dalam hal psikis adalah menerima kondisi fisiknya dan menggunakannya dengan efektif, juga perlunya kebebasan secara emosional dari kedua orang tua, mampu bergaul dengan teman sebaya baik itu laki-laki maupun perempuan, mengetahui dan menerima kemampuan diri sendiri, dan memperkuat penguasaan diri dalam skala nilai dan norma (Ibnu, dkk., 2018).

Faktor yang mempengaruhi perkembangan psikis seseorang adalah kecerdasan emosional dan spiritual masing-masing individu. Kecerdasan emosional ini berkaitan dengan emosi, perasaan, dan pikiran. Sedangkan kecerdasan spiritual berhubungan dengan keyakinan dan agama (Otavia, 2020).

e. Perkembangan kognitif

Ketika memasuki usia 12 tahun, proses pertumbuhan otak telah mencapai kesempurnaan. Pada masa ini, sistem syaraf yang

memproses informasi berkembang secara cepat dan telah terjadi reorganisasi lingkaran syaraf *lobe frontal* yang berfungsi sebagai kegiatan kognitif tingkat tinggi, yaitu kemampuan merumuskan perencanaan strategis atau mengambil keputusan. *Lobe frontal* ini akan terus berkembang sampai usia 20 tahun atau lebih. Perkembangan *lobe frontal* ini sangat berpengaruh pada kemampuan intelektual remaja (Fatmawaty, 2017).

f. Perkembangan sosial

Sosial cognition berkembang pada masa remaja. *Sosial cognition* adalah kemampuan untuk memahami orang lain. Remaja dapat memahami orang lain sebagai individu yang unik, baik menyangkut sifat-sifat pribadi, minat nilai-nilai maupun perasaannya. Pemahaman ini mendorong remaja untuk menjalin hubungan sosial yang lebih akrab dengan mereka, terutama teman sebaya (Fatmawaty, 2017).

4. Pola Makan Remaja

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa pola makan remaja sebagian besar masih kurang baik. Sebanyak 61 responden (66,3%) masih memiliki pola makan yang kurang baik, sedangkan remaja dengan pola makan yang baik sebesar 33,7% (31 responden). Pola makan ini dapat kategorikan kurang baik dengan melihat respon yang menyatakan pola makan (sarapan, makan siang, dan makan malam) dalam waktu yang

sama setiap harinya. Selain itu juga melihat konsumsi mie instan dimana sebanyak 63,0% menyatakan ya (Ramoanda, dkk., 2019).

Pola makan juga berhubungan dengan jenis kelamin dan *body image*. Pertumbuhan, perkembangan, dan massa otot dari perempuan dan laki-laki yang berbeda menyebabkan pola konsumsi laki-laki makan lebih banyak. Timbulnya *body image* yang negatif berupa ketidakpuasan terhadap perubahan struktur, bentuk dan fungsi tubuh akan memiliki penilaian yang negatif pula terhadap kondisi tubuh dan menganggap bahwa tubuhnya menjadi hal menarik bagi orang lain. Untuk mengatasi hal ini, maka upaya yang dilakukan adalah melalui perilaku diet (Ramonda, dkk., 2019).

B. Tinjauan Umum Tentang Tinggi Badan Remaja

1. Definisi

Sebagaimana yang diketahui bahwa salah satu pertumbuhan fisik yang dialami remaja adalah pertumbuhan tinggi badan. Pada masa remaja awal remaja putri cenderung lebih tinggi daripada remaja putra yang seusianya. Akan tetapi, mendekati masa akhir, remaja putra mengejar ketinggalannya yang bahkan bisa melampaui teman putrinya (Santrock, 2003).

Menurut Kamus Gizi (2009) menyatakan tinggi badan adalah ukuran tubuh linier yang diukur dari ujung kaki sampai kepala. Tinggi badan akan tumbuh seiring dengan penambahan umur seseorang pada keadaan normal. Pengukuran tinggi badan ini dapat menggunakan alat

ukur mikrotoa (*microtoise*) dengan ketelitian 0,1 bagi anak yang telah dapat berdiri (Hardinsyah & Supariasa, 2017).

Tinggi badan merupakan parameter paling penting bagi keadaan yang telah lalu dan keadaan sekarang, jika umur tidak diketahui dengan tepat, serta dapat digunakan sebagai ukuran kedua yang penting, karena dengan menghubungkan berat badan terhadap tinggi badan (quac stick) faktor umur dapat dikesampingkan. Tinggi badan ini akan digunakan dalam perhitungan Indeks Massa Tubuh bersama dengan berat badan untuk menentukan status gizi seseorang (Christy dan Bancin, 2020).

2. Kondisi yang mempengaruhi pertumbuhan fisik remaja

Kondisi remaja akan mempengaruhi pertumbuhan fisik pada remaja. Kondisi ini dapat berpengaruh baik atau buruk pada pertumbuhan remaja. Adapun kondisi tersebut sebagai berikut:

a. Pengaruh keluarga

Kondisi ini meliputi faktor keturunan maupun keturunan lingkungan. Genetik dari orang tua menyebabkan Anak dari keturunan yang tinggi dapat lebih tinggi dari teman seusianya. Akan tetapi, tercapainya potensi genetik yang diturunkan juga didukung oleh faktor lingkungan yang diterapkan di keluarga. Dari lingkungan yang baik akan melahirkan generasi yang juga baik (Sabariah, 2017).

b. Pengaruh gizi

Faktor gizi dapat dimulai dari pengetahuan seseorang mengenai gizi. Pengetahuan yang cukup akan mampu mengubah sikap seseorang dalam hal intervensi gizi. Dengan pengetahuan yang ada, mereka akan mampu mengambil sikap dalam asupan makanan sehari-hari. Dengan sikap ini, diharapkan, asupan makanan yang masuk akan memenuhi kebutuhan gizi, yang akan berdampak pada status gizi individu (Nurmasyita, dkk, 2015).

c. Faktor stress

Dalam kondisi stress, otak akan merangsang sekresi adrenalin yang akan menuju ke ginjal dan merangsang perubahan glikogen menjadi glukosa, sehingga mempercepat peredaran darah. Selain itu, dalam keadaan ini juga, terjadi peningkatan tekanan darah, mempercepat pernapasan, dan berdampak pada pencernaan (Nadeak, dkk., 2014).

Terjadinya perubahan nafsu makan pada saat individu mengalami stress. Individu dengan status gizi gemuk akan lebih banyak makan makanan tinggi kalori dan lemak sebagai pelarian dari stress, sedangkan individu dengan status gizi kurus cenderung akan memiliki nafsu makan kurang (Nadeak, dkk., 2014).

d. Jenis kelamin

Pada umumnya, anak laki-laki memiliki tinggi badan dan berat badan yang lebih daripada perempuan, kecuali pada usia 12-15 tahun. Hal ini karena bentuk tulang dan otot pada anak laki-laki berbeda dengan anak perempuan. Kematangan anak perempuan lebih cepat daripada laki-laki (Jafar, 2005).

Pertambahan tinggi badan yang cepat pada remaja putri pada umumnya dimulai dari umur 9,5 tahun sampai 14,5 tahun atau selama Sexual Maturity Rating (SMR) stage 2 dan akan berhenti di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) atau sekitar umur 16-18 tahun (Munawaroh, dkk., 2021).

e. Status sosial ekonomi

Status sosial ekonomi keluarga mempengaruhi jumlah makanan yang tersedia dalam keluarga yang berdampak pada status gizi remaja. Orang tua dengan status sosial ekonomi yang rendah lebih sering mengonsumsi makanan dengan variasi dan gizi yang kurang. Seringkali juga mereka hanya akan makan 2 kali sehari. Hal ini akan berdampak pada status gizi remaja (Sary, 2021).

3. Dampak stunting terhadap remaja

Remaja dengan keadaan stunting dapat menyebabkan kemampuan kognitif dan prestasi belajar yang kurang dan mudah terserang penyakit (kemenkes, 2018). Selain itu, remaja stunting juga berdampak secara psikologi. Remaja stunting memiliki kecemasan yang lebih tinggi,

gejala depresi, dan kepercayaan diri yang lebih rendah dari kelompok nonstunting. Remaja yang telah mengalami stunting sebelum dua tahun akan memiliki emosi dan perilaku yang lebih buruk (Walker, dkk., 2007). Terjadinya gangguan psikologis remaja stunting disebabkan oleh faktor rendah diri dari remaja dan faktor eksternal seperti stigma lingkungan, kurang dukungan dari keluarga, dan lain-lain (Erfanti, dkk., 2016).

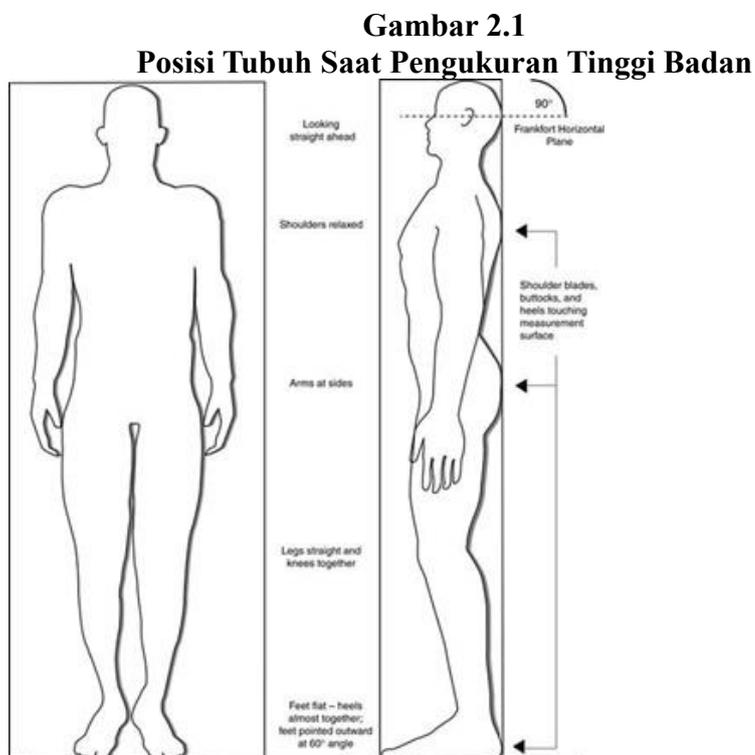
4. Pengukuran tinggi badan

Pengukuran merupakan proses dimana data dikumpulkan secara objektif yang disajikan dalam bentuk angka. Tinggi badan diukur menggunakan alat ukur yang disebut *microtoise* dengan ketepatan 0,1 cm. Untuk mendapatkan ketepatan ukuran tinggi badan yang maksimal, maka hendaknya dilakukan pada lantai yang datar dan dinding yang rata. Hal yang harus diperhatikan pada saat pengukuran tinggi badan adalah subjek tidak boleh menggunakan alas kaki dan posisinya berada di bawah alat ukur, kaki rapat, serta tumit, pantat, dan bahu menyentuh dinding. Pandangan subjek lurus kedepan, kedua tangan berada di samping badan, dan sebelum mengukur, subjek harus menarik napas panjang (Sirajuddin, dkk. 2021).

Menurut CDC (1988), hal yang sering terlewatkan dalam pengukuran tinggi badan adalah menarik napas dan menahannya selama pengukuran berlangsung. Selain itu, segala aksesoris di tubuh yang

dapat mengganggu pengukuran, seperti ikat rambut harus dilepaskan.

Posisi tubuh dapat dilihat pada gambar.

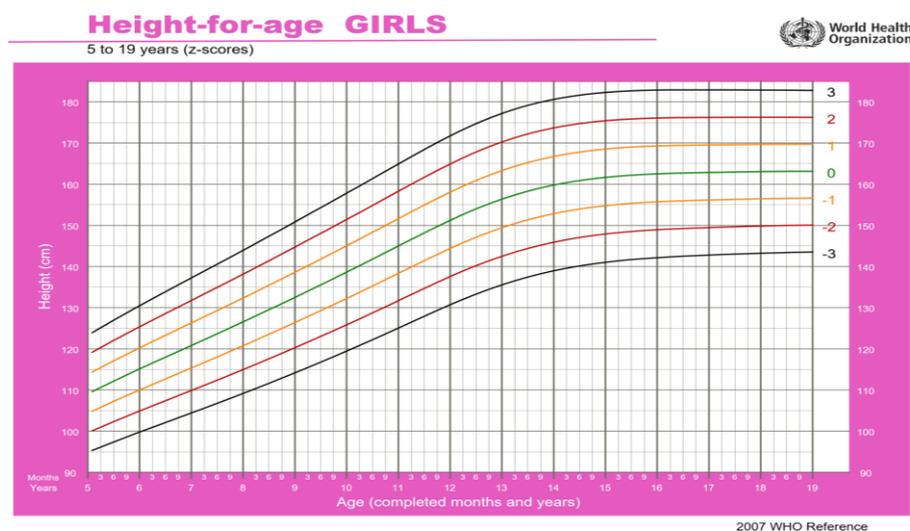


Sumber : Dilon, dkk. 2007 dalam Ongko, 2013

5. Klasifikasi tinggi badan menurut umur (TB/U) pada remaja

Terdapat 3 indeks yang digunakan dalam pengukuran status gizi anak dan remaja usia 5-19 tahun yang didasarkan pada parameter berat badan dan tinggi badan. Adapun ketiga indeks tersebut adalah Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), Berat Badan menurut Umur (BB/U) dan Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) (WHO, 2007). Berikut ambang batas stunting pada remaja putri adalah sebagai berikut:

Gambar 2.2
Grafik Petumbuhan Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) Anak dan Remaja Putri Usia 5-19 tahun



Sumber: WHO, 2007

Pengukuran antropometri dari tiga indeks yang ada, yaitu TB/U, BB/U, dan IMT/U disajikan dengan nilai Z-score atau biasa disebut Standar Deviasi (SD). Indikator stunting pada remaja berdasarkan tinggi badan menurut umur dengan ambang batas Z-score sebagai berikut:

Tabel 2.1
Indikator Stunting Berdasarkan Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) pada Anak dan Remaja Usia 5-19 Tahun

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) anak usia 5-19 tahun	Sangat pendek (severely stunted)	< -3 SD
	Pendek (stunted)	-3 SD s/d < -2 SD
	Normal	-2 SD s/d +3 SD
	Tinggi	>+3 SD

Sumber: WHO, 2007

Adapun rumus perhitungan Z-score Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) sebagai berikut (Herliansyah, dkk., 2021):

$$Z \text{ score} = \frac{\text{TB hitung} - \text{median baku rujukan}}{\text{simpangan baku rujukan}}$$

Ket.

Z-score = Deviasi nilai individu dari nilai-rata-rata median dibagi dengan standar deviasi referensi

TB hitung = Nilai umur dari hasil pengukuran tinggi badan

MBR = Hasil nilai median dari kasus yang dihitung

SBR = Hasil selisih nilai standar deviasi dari kasus yang dihitung

Referensi WHO 2007 merupakan hasil evaluasi dari referensi National Center for Health Statistics (NCHS) dari WHO tahun 1977. Dalam mengembangkan referensi ini, digunakan metodologi statisti yang sama dalam penyusunan standar WHO. Berikut adalah transisi dari referensi 1977 ke referensi 2007:

Tabel 2.2
Referensi Nilai Z-score Tinggi Badan Menurut Umur pada Anak dan Remaja usia 5-19 tahun

Z-score	1977	2007	WHO	1977	2007	WHO
	References	reference	standards	References	reference	standards
	Boys			Girl		
	Height-for-age (cm)					
-3 SD	96,1	96	96,1	95,1	94,9	95,2
-2 SD	100,7	100,6	100,7	99,5	99,6	99,9
-1 SD	105,3	105,2	105,3	104,0	104,3	104,7
Median	109,9	109,7	110,0	108,4	109,1	109,4
+1 SD	114,5	114,3	114,6	112,8	113,8	114,2
+2 SD	119,1	118,8	119,2	117,2	118,6	118,9
+3 SD	123,7	123,4	123,9	121,6	123,3	123,7

Sumber: de Onis, dkk, 2007

C. Tinjauan Umum Tentang Asupan Zat Gizi Mikro pada Remaja

1. Asupan Kalsium

Kalsium (Ca) merupakan salah satu mineral makro yang dibutuhkan oleh tubuh. Kalsium dapat diperoleh dari beberapa sumber bahan makanan. Sumber kalsium yang baik adalah bahan pangan hewani, seperti susu, keju, dan olahannya. Selain itu juga terdapat dalam ikan, roti, dan lain-lain (Hardinsyah & Supariasa, 2017). Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG), kalsium dianjurkan dikonsumsi dalam sehari oleh perempuan usia 10-18 tahun dan usia >50 tahun sebanyak 1200 mg, sementara usia 19-49 1000 mg. Untuk ibu hamil memerlukan tambahan kalsium sebanyak 200 mg dari kecukupan berdasarkan usianya.

Pada masa remaja, kebutuhan kalsiumnya adalah yang tertinggi karena pertumbuhan sketal dramatis yang dialaminya. Sekitar 45% puncak pembentukan massa tulang terjadi di masa remaja, sehingga kecukupan kalsium sangat penting untuk kepadatan massa tulang dan mencegah risiko fraktur dan osteoporosis (Putri, dkk., 2022).

Kalsium memiliki beberapa fungsi, yaitu untuk pembentukan tulang dan gigi, mengatur kontraksi otot termasuk denyut jantung, berperan dalam pembekuan darah dan sebagai katalis reaksi biologis. Penyerapan kalsium dapat dibantu oleh vitamin D, keasaman lambung, laktosa, dan kebutuhan tubuh akan kalsium. Sementara itu penyerapan kalsium akan terhambat jika dikonsumsi bersama dengan asam oksalat, asam fitat,

lemak, ketidakstabilan emosi, peningkatan motilitas saluran cerna, dan aktifitas fisik yang kurang (Hardinsyah & Supariasa, 2017).

Defisiensi dan kelebihan kalsium dalam tubuh akan menyebabkan tidak berjalan normalnya metabolisme dalam tubuh. Defisiensi kalsium akan menyebabkan osteoporosis dan osteomalasia. Osteoporosis disebabkan penurunan massa tulang akibat absorpsi kalsium yang kurang baik. Osteomalasia adalah penurunan kualitas tulang. Sedangkan kelebihan kalsium dapat menyebabkan hiperkalsemia, tetania, dan rigor kalsium (Hardinsyah & Supariasa, 2017).

2. Asupan Magnesium

Magnesium adalah sejenis mineral esensial yang terdapat dalam klorofil daun. Dalam tubuh terdapat di semua jaringan terutama tulang (Kamus Gizi, 2009). Magnesium intraseluler dalam jaringan dan hati lebih tinggi daripada di dalam aliran darah. Sedangkan di ekstraseluler jumlah magnesium lebih sedikit, tetapi diperlukan untuk konduksi impuls saraf agar terjadi kontraksi otot secara normal. Sumber pangan magnesium terkaya adalah sayuran hijau, biji-bijian, dan kacang-kacangan (Hardinsyah & Supariasa, 2017). Sementara sumber magnesium yang baik adalah roti, ikan, daging, dan lain-lain (Apriyanto, 2021). Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG), kecukupan magnesium perempuan usia 10-12 tahun sebanyak 170 mg/hari, usia 13-15 tahun sebanyak 220 mg/hari, usia 16-18 tahun sebanyak 230 mg/hari,

usia 19-29 tahun sebanyak 330 mg/hari, usia 30-64 tahun sebanyak 340 mg/hari, dan usia yang lebih dari 65 tahun sebanyak 320 mg/hari.

Kalsium dan magnesium bersifat berlawanan, yaitu kalsium menstimulus kontraksi otot sedangkan magnesium untuk merelaksasi otot (Hardinsyah & Supriasa, 2017). Magnesium yang berperan dalam sintesis DNA, RNA, dan protein, sehingga jika terjadi defisiensi akan menghambat pembelahan sel, pertumbuhan dan perbaikan jaringan yang akan berdampak pada penambahan berat badan dan tinggi badan (Shankar dan Prasad, 1998 dalam Amir, dkk., 2020).

Magnesium berfungsi sebagai kofaktor atau aktivator enzim untuk lebih dari 300 reaksi metabolik yang esensial (Grober, 2012). Selain itu, beberapa fungsi magnesium, yaitu:

- a. Produksi energi (produksi ATP): pemecahan dan penggunaan energi dari karbohidrat dan lemak dalam metabolisme intermediet, ATP, molekul yang menghasilkan energi seluler terutama dalam bentuk kompleks dengan magnesium.
- b. Sistem kardiovaskular: ekonomisasi fungsi pompa jantung, regulasi pergerakan kalium pada sel miokardial, perlindungan terhadap stress, vasodilatasi arteri coroner dan arteri perifer, redukai agragasi platelet.
- c. Antagonis kalsium fisiologis: control influks kalsium pada membrane sel (rangkaiannya terjadinya konyraksi, regulasi tonus otot vaskular).

- d. Konduksi impuls neuromuskular (penghambatan pelepasan asetilkolin yang bergantung pada kalsium di ujung saraf motoring), pemeliharaan dan stabilisasi fisiologi membran, kontraksi otot.
- e. Antagonis reseptor NMDA: asam amino eksitatori bekerja melalui reseptor NMDA.
- f. Mineralisasi tulang (pembentukan matriks tulang).
- g. Transport aktif ion: transport kalsium dan kalium melewati membran sel.
- h. Metabolisme vitamin (contohnya aktivasi metabolik vitamin D dan vitamin B1)
- i. Sintesis hormon, protein, glutathion, dan asam nukleat.

Penyerapan magnesium akan meningkat dengan adanya vitamin D dan laktosa. Sebaliknya, penyerapan magnesium akan terhambat dengan adanya kalsium, fitat, fosfat, alkohol, dan lemak (Hardinsyah & Supriasa, 2017).

Kekurangan magnesium dapat terjadi pada kekurangan protein, energi, dan sebagai komplikasi penyakit-penyakit yang menyebabkan gangguan absorpsi dan atau penurunan fungsi ginjal, endokrin, terlalu lama mendapatkan makanan tidak melalui mulut. Kekurangan magnesium yang berat menyebabkan turunnya nafsu makan, gangguan dalam pertumbuhan, mudah tersinggung, gugup, kejang, tetanus, gangguan sistem saraf pusat, halusinasi, koma, dan gagal jantung.

Sementara itu, kelebihan magnesium dapat menyebabkan hypermagnesemia, namun hal ini masih jarang terjadi (Hardinsyah & Supariasa, 2017). Kelebihan magnesium ini biasanya terjadi pada pasien dengan penyakit gagal ginjal (Arundhana, dkk. 2018).

3. Asupan Zink

Zink merupakan salah satu zat gizi mineral yang penting untuk segala bentuk kehidupan. Zink dalam tubuh manusia terdapat sekitar 1,5-2,5 gram yang ditemukan hampir di semua sel. Sumber bahan pangan yang sangat baik yang mengandung zink adalah daging merah terutama jeroan dan makanan laut terutama tiram dan moluska). Sumber zink yang lain terdapat dalam unggas, babi, produk susu, biji-bijian, dan sayuran terutama bagian daun dan akar. Selain dari bahan pangan, zink juga dapat diproduksi oleh pankreas dan sekresi dari empedu (Hardinsyah & Supariasa, 2017). Kebutuhan zink pada remaja putri usia 10-12 tahun sebesar 8 mg/hari, usia 13-18 tahun sebesar 9 mg/hari. Sementara kebutuhan zink perempuan dewasa adalah 8 mg/hari. Pada ibu hamil dan ibu menyusui membutuhkan tambahan asupan zink masing-masing sebesar 4 mg/hari dan 5 mg/hari (AKG, 2019).

Pada tahun 1961, penyerapan zink yang kurang pada tubuh anak-anak, menyebabkan gangguan pertumbuhan pada anak tersebut. Kasus ini juga merupakan gejala klinis pertama yang ditemukan akibat kekurangan zink (Hardinsyah & Supariasa, 2017). Konsumsi zink yang cukup dapat membantu meningkatkan konsentrasi plasma *Insulin like*

Growth Factor I (IGF I) untuk meningkatkan laju pertumbuhan. Penurunan konsentrasi dari IGF I ini dapat disebabkan kurangnya asupan energi, protein, dan juga zink (Asyhari dan Rahayu, 2022).

Zink berperan dalam proses pertumbuhan dan pembelahan sel, antioksidan, perkembangan seksual, kekebalan, adaptasi gelap, pengecapan, dan meningkatkan nafsu makan adalah fungsi zink secara fisiologis. Secara biokimia, zink berperan sebagai komponen dari 200 macam enzim, yaitu enzim yang bekerja dalam pembentukan dan konformasi polysome, sebagai stabilisasi membrane sel, sebagai ion bebas ultraseluler, dan bekerja dalam metabolisme tubuh (Adriani dan Wirjatmadi, 2014).

Kadar zink pada bahan pangan yang dikonsumsi tidak semua dapat diserap oleh tubuh. Penyerapan zink hanya sekitar 15-40%. Zink dapat diserap oleh metalotionein selaku protein khusus dalam sel usus. Zink akan ditahan oleh metalotionein dalam darah atau hati sampai zink diperlukan oleh tubuh. Kelebihan dari zink adalah tidak akan menumpuk dalam tubuh karena ketika tidak diperlukan maka, zink akan dibuang. Beberapa pendukung dalam penyerapan zink adalah zat endogen (asam sitrat, asam pikolinat, prostaglandin, dan asam amino), sekresi pankreas yang mengandung konstituen teridentifikasi, status zink yang rendah. Sedangkan senyawa inhibitor zink juga terdapat banyak dalam makanan, seperti asam fitat, asam oksalat, dan tanin (Hardinsyah dan Supariasa, 2017).

Kekurangan zink dalam tubuh dapat menyebabkan beberapa masalah, seperti gangguan pertumbuhan, kelainan kerangka, penyembuhan luka yang menjadi lama, dermatitis, pematangan seksual pada anak tertunda, hypogeusia, rambut rontok, gangguan kekebalan tubuh, gangguan sintesis protein, rentan terhadap penyakit infeksi pada anak sekolah, dan kelahiran bayi dengan berat badan lahir rendah pada ibu hamil. Zink juga tetap memiliki ambang batas normal, jika kelebihan dalam tubuh dapat menyebabkan kekurangan tembaga dan keracunan. Keracunan akun dapat menyebabkan mual, muntah, sakit epogastrik, sakit perut, dan diare berdarah (Hardinsyah dan Supariasa, 2017).

4. Asupan Vitamin D

Vitamin D merupakan salah satu vitamin yang larut dalam lemak yang ditemukan oleh McCollum pada tahun 1922 dan berfungsi dalam metabolisme kalsium mulai dari penyerapan, sampai dengan pembentukan tulang dan gigi, mempertahankan kalsium dengan meningkatkan penyerapan dan mengurangi kehilangan kalsium dalam urine (Kamus Gizi, 2009; Hardinsyah & Supariasa, 2017). Vitamin D merupakan prohormone steroid. Vitamin ini diwakili oleh sekelompok senyawa steroid yang terutama terdapat pada hewan, tetapi juga terdapat dalam tanaman serta ragi. Vitamin D dapat menghasilkan suatu hormon, yaitu kalsitriol dari berbagai proses metabolik. Kalsitriol merupakan hormon yang mempunyai peran dalam metabolisme kalsium dan fosfat (Sirajuddin, dkk. 2018). Jenis vitamin D ada tiga, yaitu vitamin D1 yang

sudah tidak digunakan lagi karena masih merupakan senyawa campuran. Vitamin D₂ atau biasa disebut ergokalsiferol yang berasal dari tumbuhan. Dan jenis yang ketiga adalah vitamin D₃ atau biasa disebut kolekalsiferol yang berasal dari hewan. Secara alami, vitamin D₃ yang akan disintesis oleh kulit manusia setelah terpapar oleh sinar matahari (Zaidi, 2021).

Vitamin D tidak banyak terdapat dalam makanan. Beberapa makanan yang mengandung vitamin D, seperti kuning telur, keju, dan ikan. Vitamin D juga dapat diproduksi oleh tubuh manusia, selama masih dijangkau oleh sinar ultraviolet dari matahari (Kamus Gizi, 2009). Untuk perempuan dewasa, vitamin D yang diperlukan sebanyak 15-20 mcg/hari (AKG, 2019).

Pembentukan vitamin D bergantung pada perubahan musim, garis belahan lintang bumi, waktu dalam sehari, tutupan awan, asap dan tabir surya yang dapat mempengaruhi jangkauan sinar ultraviolet (Kamus Gizi, 2009). Vitamin D penting dalam pembentukan tulang karena membantu dalam meningkatkan absorbs kalsium dari saluran pencernaan dan untuk menyimpan kalsium bersama dengan fosfat dalam tubuh (Desrida, dkk. 2017).

Secara biokimia dan fisiologis, fungsi dari vitamin D adalah sebagai regulator metabolisme mineral tulang, homeostatis kalsium darah, diferensiasi sel, proliferasi, dan pertumbuhan. Selain itu terdapat beberapa fungsi dari vitamin D (Grober, 2012) sebagai berikut:

- a. Kalsitriol yang berkerja sebagai ligan untuk reseptor inti yang membentuk dimer dengan reseptor X retinoid dan mengontrol ekspresi gen pada banyak jaringan. Dengan mekanisme ini, kalsitriol meningjarkan diantaranya aktivitas protein transport pengikat kalsium dalam usus halus dan aktivitas osteoblast dalam tulang.
- b. Sebagai imunomodulasi
- c. Vitamin D pada kulit sebagai penghambat pertumbuhan dan meningkatkan pematangan keratinosit manusia dan memiliki kerja antiproliferatif.
- d. Untuk memperkuat fugsu otot dan koordinasi neuromuscular
- e. Transkripsi gen sensitive-hormon, regulasi endokrin negative pada sistem renin-angiotensin, dimana hal ini dapat membantu mengurangi tekanan darah.
- f. Memelihara sekresi insulin dengan sel-beta pancreas penghasil insulin
- g. Meningkatkan pematangan dan diferensiasi sel, induksi apoptosis, regulasi menurun telomerase.

Kekurangan vitamin D menyebabkan penyakit rakitis pada anak-anak dan osteomalasia pada orang dewasa. Kelainan ini disebabkan karena terjadinya tulang yang menjadi lunak akibat kekurangan kalsium dan fosfat. Kekurangan vitamin D biasanya ditemukan di garis lintang bagian utara. Vitamin D juga dapat bersifat toksisitas dalam tubuh akibat

kelebihan vitamin D dari suplementasi. Kelebihan vitamin D ini dapat menyebabkan penyerapan kalsium dan hiperkalsemia berlebih. Kalsium yang berlebih dalam darah akan menumpuk pada ginjal, hati dan paru-paru, sehingga menyebabkan anoreksi, mual, muntah, demineralisasi tulang, kelelahan, dan disorientasi (Hardinsyah & Supriasa, 2017).

Tabel 2.3
Sintesa Penelitian Terkait

No	Peneliti (Tahun) dan Sumber Jurnal	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian	Sampel	Temuan
1	Saptarini, D. (2019) https://mki-ojs.idionline.org/jurnal/article/view/74/41	Status Vitamin D pada Remaja Sehat Usia 15-18 Tahun di Kota Depok	Cross sectional	60 orang	Nilai rerata kadar vitamin D dan asupan vitamin D $17,29 \pm 6,77$ ng/ml dan $5,47 \pm 3,96$ μ g/hari. Nilai tengah IMT $19,67$ ($14,22$ - $36,98$) kg/m^2 . Paparan matahari 11 (4 - 42) dan asupan lemak $42,1$ ($8,75$ - $100,58$) g/hari.
2	Desrida, Afriwardi, dan Kadri, H. (2017) http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/740	Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik, Jumlah Asupan Vitamin D dan Kalsium Terhadap Tingkat Densitas Tulang Remaja Putri di SMA Negeri Kecamatan Tilatang Kamang Kabupaten Agam Jurnal Kesehatan Andalas	Cross sectional	148 remaja putri	Persentase responden yang memiliki tingkat densitas tulang abnormal $51,4\%$, tingkat aktivitas kurang aktif $50,7\%$ dan asupan kalsium kurang $52,7\%$. Adanya hubungan yang bermakna antara tingkat aktivitas fisik dengan tingkat densitas tulang remaja putri diperoleh nilai $p < 0,05$. Hasil uji statistik yang didapatkan ada hubungan yang signifikan antara asupan vitamin D dengan tingkat densitas tulang $p < 0,05$. Ada hubungan bermakna antara asupan kalsium dengan tingkat densitas tulang remaja putri diperoleh nilai $p < 0,05$
3	Munawaroh, S., Muhammad, A. F., dan Handayani, S. (2021)	Tinggi badan remaja di daerah endemis gondok di Ngargoyoso	Cross sectional	187 orang	Rerata tinggi badan pada kelompok remaja daerah endemis gondok ($N = 84$) adalah $162,29$ dan remaja di daerah bebas gondok ($N = 103$) adalah $167,01$. Hasil analisis uji t-independen

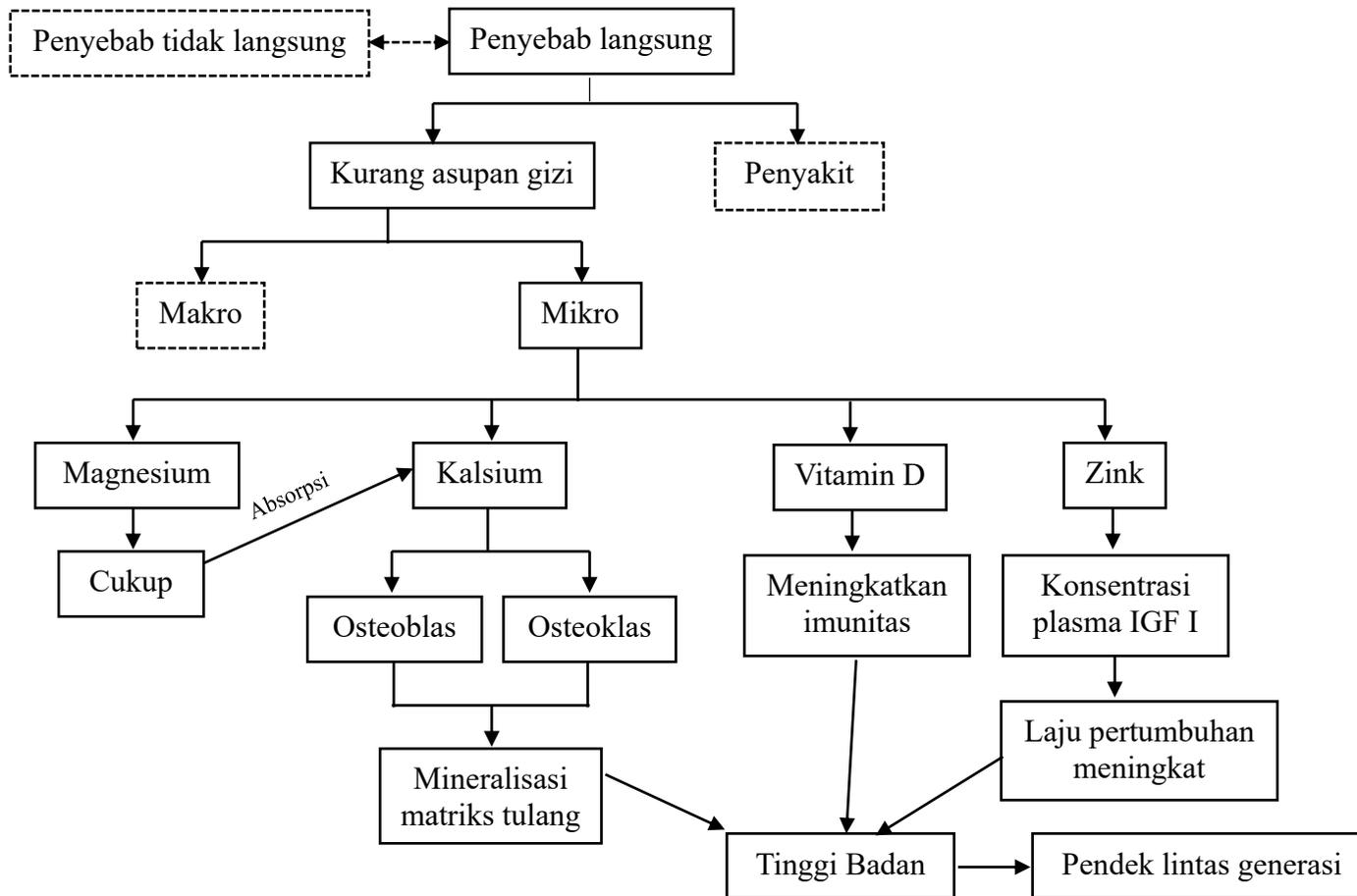
	https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JK/article/view/3526/2778	Karanganyar: A cross sectional study Jurnal Kedokteran			terhadap tinggi badan kedua kelompok menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p = 0,001$).
4	Carlos, C., dkk (2008) https://doaj.org/article/000b680444b24031b1c7d25cf982e896	Cross-sectional study of height and weight in the population of Andalusia from age 3 to adulthood BMC Endocrine Disorders	Cross Sectional	9065 orang	Hasil Data untuk 9065 kasus (4539 perempuan dan 4526 laki-laki) diperoleh; 79,39% ($n = 7197$) pada kelompok usia 18 tahun ke atas. Pada pengambilan sampel pertama hanya 0,07% (3 perempuan dan 2 laki-laki) menolak untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Selain itu, 327 siswa (4,5%) tidak hadir saat pengambilan sampel dilakukan. Rata-rata dan standar deviasi tinggi, berat, dan BMI dengan interval 0,5 tahun, dari usia 3 hingga 23 tahun, untuk kedua jenis kelamin. Setelah penyesuaian dengan model yang berbeda, persentil untuk tinggi, berat (persentil 3, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95, dan 97) dan BMI (persentil 3, 5, 50, 85, 95, dan 97) disajikan untuk kedua jenis kelamin.
5	Hardinsyah, Damayanthi, E., dan Zulianti, W. (2008) https://core.ac.uk/download/pdf/230381208.pdf	Hubungan Konsumsi Susu dan Kalsium dengan densitas tulang dan tinggi badan remaja Jurnal Gizi Pangan	Cross sectional	246 orang	Rata-rata asupan susu $170,7 \pm 136,3$ ml/hari dengan frekuensi rata-rata 6 kali/minggu. Rata-rata asupan kalsium $250,0 \pm 212,6$ mg/hari dengan kontribusi susu 44,0%. Rata-rata indeks kekakuan subjek adalah $97,5 \pm 18,3$ dan indeks kekakuan rata-rata anak laki-laki $104,4 \pm 18,9$ secara signifikan lebih tinggi daripada anak perempuan $92,9 \pm 16,3$. Asupan kalsium dari susu dan asupan kalsium dari makanan lain tidak

					berhubungan dengan kepadatan tulang dan tinggi badan. Akan tetapi, frekuensi dan lama konsumsi susu berhubungan dengan kepadatan tulang dan tinggi badan.
6	Hapzah dan Supriandi (2016) https://jurnal.poltekkesmamuju.ac.id/index.php/m/article/view/22/21	Asupan kalsium dan vitamin C dengan tinggi badan siswa SD Negeri Inpres Beru-Beru Kecamatan Kalukku Kabupaten Mamuju Jurnal Keseahatan Manarang	Deskriptif	65 orang	Pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 76,9% siswa dengan status gizi pendek (stunting) dengan indicator TB/U, terdapat 100% siswa memiliki asupan kalsium yang kurang, dan 96,9% siswa juga mengalami kekurangan asupan vitamin C.
7	Dewi, B. A. dkk (2022) http://jurnal-umbuton.ac.id/index.php/Pencerah/article/view/2226/1248	Pemberian suplemen zink berpengaruh terhadap perubahan tinggi badan dan berat badan anak bawah lima tahun (balita) stunting di Desa Batokan Kecamatan Kasiman Kabupaten Bojonegoro Jurnal Ilmiah Universitas	Deskriptif ekspesimental	15 balita	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah setelah pemberian intervensi selama 6 bulan terdapat kenaikan rata-rata tinggi badan sebesar 16,12% dan kenaikan rata-rata berat badan 5,6%.

		Muhammadiyah Buton			
8	Asyhari, A. F. dan Rahayu, S. (2022) https://jurnal.arkainstitute.co.id/index.php/nautical/article/view/479/422	Efektifitas Latihan fisik ringan dan suplemen zinc terhadap pertumbuhan pada remaja Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin	Eksperimen	20 orang	Penelitian menunjukkan nilai signifikan dibawah 0,05 yang mana membuktikan bahwa Latihan fisik dan suplemen zinc efektif untuk membantu pertumbuhan tinggi badan, berat badan, dan indeks massa tubuh.
9	Noprisanti, Masrul, dan Defrin (2018) http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/867/710	Hubungan asupan protein, kalsium, phosphor, dan magnesium dengan kepadatan tulang pada remaja putri di SMP Negeri 5 Padang Jurnal Kesehatan Andalas	Cross sectional	92 orang	Hasil penelitian rata-rata asupan protein $19,29 \pm 46,59$, kalsium $719,83 \pm 476,00$, phosphor $1493,71 \pm 914,89$, magnesium $335,33 \pm 197,13$, dan kepadatan tulang $-0,57 \pm 0,93$. Terdapat korelasi bernilai positif lemah dan tidak signifikan antara asupan protein dengan kepadatan tulang pada remaja putri ($r=0,034$; $p>0,05$). Terdapat korelasi positif yang signifikan antara asupan kalsium, phosphor, dan magnesium dengan kepadatan tulang pada remaja putri $r=0,294$; $p<0,05$), ($r=0,267$; $p<0,05$), dan ($r=0,213$; $p<0,05$).
10	Lomboan, F. Y., Malonda, N. S. H., dan Sekeon, S. S. (2020) https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/kes	Gambaran kecukupan mineral makro pada mahasiswa semester VI fakultas kesehatan masyarakat Universitas Sam	Deskriptif	212 mahasiswa	Hasil penelitian menunjukkan bahwa asupan kalsium dari responden sebagian besar berada pada kategori kurang sebanyak 118 responden (92,2%), kategori cukup hanya terdapat 5 responden (3,9%), dan kategori lebih sebanyak 5 responden (3,9). Asupan kalium seluruh

	<p>mas/article/view/3089 2/29660</p>	<p>Ratulangi selama masa pandemic Covid-19</p> <p>Jurnal Kesmas</p>		<p>responden masuk dalam kategori kurang sebanyak 128 responden (100%). Asupan fosfor dari responden sebanyak 71 responden (55,5%) berada pada kategori kurang, kategori cukup terdapat 33 responden (25,7%), dan kategori lebih terdapat 24 responden (18,8%). Asupan natrium dari responden sebagian besar berada pada kategori kurang sebanyak 114 responden (89%), pada kategori cukup hanya terdapat responden (4,7%) dan kategori lebih sebanyak 8 responden (6,3%). Asupan magnesium dari responden sebagian besar berada pada kategori kurang sebanyak 119 responden (92,9%), kategori cukup hanya terdapat 8 responden (6,3%), dan kategori lebih terdapat 1 responden (0,8%).</p>
--	--	---	--	---

D. Kerangka Teori



Sumber: Martony, dkk., 2020; Ratnalela, dkk., 2021; Desrida, dkk., 2017; Asyhari dan Rahayu, 2022; Trihono, dkk., 2015