

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Program Makan Bergizi Gratis (MBG)

Program MBG merupakan upaya pemerintah dalam meningkatkan status gizi peserta didik melalui penyediaan makanan bergizi di sekolah. Program makanan sekolah terbukti mampu memperbaiki kualitas asupan zat gizi harian, terutama zat gizi mikro yang sering kurang terpenuhi dari konsumsi rumah tangga. Pemberian makanan di sekolah juga berperan dalam meningkatkan konsentrasi belajar, daya tahan tubuh, serta mendukung pertumbuhan remaja (Bolka et al., 2024).

Program ini bertujuan untuk mengatasi masalah gizi, termasuk anemia, pada remaja putri dengan menyediakan makanan kaya zat gizi yang dapat meningkatkan kadar hemoglobin. Sasaran utama program ini adalah siswa sekolah, terutama remaja putri yang rentan mengalami anemia (FAO, 2023). Tujuan utama dari program ini adalah untuk meningkatkan asupan gizi siswa, mengurangi angka stunting dan masalah gizi buruk di kalangan anak-anak, serta meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa dalam kegiatan belajar.

Kebutuhan gizi harian umumnya didistribusikan ke dalam tiga kali makan utama dan dua kali selingan, yaitu makan pagi sebesar 25%, selingan pagi 10%, makan siang 30%, selingan sore 10%, dan makan malam 25%. Dalam konteks MBG, menu makanan yang diberikan dirancang untuk membantu memenuhi kecukupan gizi harian sesuai distribusi waktu makan tersebut, khususnya pada waktu makan siang sebesar 30-35%. Dengan demikian, pada remaja putri usia 13–15 tahun sebagai kelompok sasaran, standar kecukupan makan siang adalah sebesar 120-140 µg asam folat dan 21-25 mg vitamin C. Seluruh komposisi menu tersebut disusun berdasarkan prinsip gizi seimbang yang sesuai dengan kebutuhan kelompok usia tersebut (Badan Gizi Nasional, 2025).

Tujuan utama dari program ini adalah untuk meningkatkan asupan gizi siswa, mengurangi angka stunting dan masalah gizi buruk di kalangan anak-anak, serta meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa dalam kegiatan belajar. Sasaran penerima manfaat program ini meliputi anak-anak sekolah dari berbagai jenjang pendidikan, balita, ibu hamil, dan ibu menyusui (Merlinda & Yusuf, 2025).



Gambar 1. Makanan Bergizi Seimbang

B. Remaja

Menurut Penilaian Status Gizi, masa remaja adalah masa ketika tubuh tumbuh sangat cepat. Pada periode ini, tinggi dan berat badan bertambah dengan jelas, diikuti perubahan bentuk tubuh seperti meningkatnya massa otot, lemak, kepadatan tulang, serta mulai berfungsinya organ reproduksi. Perubahan hormon yang terjadi juga memengaruhi nafsu makan sehingga kebutuhan zat gizi menjadi lebih besar dibandingkan saat masih anak-anak. Karena itu, jika asupan makanan tidak mencukupi kebutuhan tubuh, remaja lebih berisiko mengalami masalah gizi (Supariasa, Bakri, & Fajar 2016).

Menurut WHO, remaja berada pada rentang usia 10–19 tahun dan merupakan periode krusial untuk mendapatkan asupan nutrisi yang optimal karena kekurangan gizi di fase ini dapat memengaruhi perkembangan otak, fungsi imunitas, dan risiko penyakit kronis di kemudian hari (WHO, 2025). Di Indonesia, Kemenkes RI menyatakan bahwa pemenuhan gizi seimbang selama masa remaja penting untuk mencegah masalah gizi dan mendukung pertumbuhan yang optimal pada remaja usia sekolah (Kemenkes RI, 2019).

Menurut Kemenkes, remaja putri membutuhkan asupan zat gizi mikro yang lebih tinggi, termasuk asam folat dan zat besi, untuk menggantikan kehilangan darah serta mendukung persiapan fungsi reproduksi di masa depan. Secara psikologis, remaja putri juga mengalami perkembangan emosional yang dinamis,

dimana mereka mulai sangat memperhatikan bentuk tubuh (*body image*). Hal ini sering kali berdampak pada perubahan pola makan, seperti melakukan diet ketat yang tidak sehat, sehingga asupan vitamin dan mineral seperti vitamin C dan asam folat sering kali tidak tercukupi (Sayogo, 2020).

Sebuah penelitian pada remaja putri di SMK Negeri Tabanan tahun 2024 menunjukkan bahwa kecukupan asupan asam folat dan vitamin C memiliki hubungan dengan kadar hemoglobin. Remaja putri yang mengonsumsi kedua zat gizi tersebut dalam jumlah yang memadai cenderung memiliki kadar hemoglobin yang lebih baik, sehingga berperan dalam upaya pencegahan anemia pada kelompok usia ini.

1. Klasifikasi Usia

Klasifikasi usia menurut Kemenkes dalam Permenkes No. 25 Tahun 2016 terdapat penjelasan mengenai kelompok usia yang mencakup balita, remaja, dewasa, dan lanjut usia yaitu pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Usia Menurut Kementerian Kesehatan

<i>Kategori Usia</i>	<i>Rentang Usia (Tahun)</i>
Bayi	0 – 1
Balita	1 – 5
Anak pra-sekolah	5 – 6
Anak-anak	6 – 10
Remaja	10 – 19
Wanita Usia Subur	15 – 49
Dewasa	19 – 44
Pra lanjut usia	45 – 59
Lansia	> 60

Sumber : Kementerian Kesehatan (Permenkes, 2016)

2. Masalah Gizi Remaja Putri

Masalah gizi pada remaja putri merupakan masalah yang kompleks karena berdampak tidak hanya pada kesehatan saat ini, tetapi juga pada kesehatan reproduksi di masa depan. Berdasarkan sifatnya, masalah gizi pada remaja putri dapat dipecah menjadi beberapa poin utama:

a) Anemia Defisiensi Besi

Anemia merupakan masalah gizi yang paling umum terjadi pada remaja putri di Indonesia. Remaja putri memiliki risiko sepuluh kali lebih besar menderita anemia dibandingkan remaja putra. Hal ini disebabkan oleh kehilangan darah selama siklus menstruasi setiap bulan dan kebutuhan zat besi yang meningkat seiring dengan pertumbuhan fisik yang pesat (*growth spurt*) (Kemenkes RI, 2018). Kurangnya asupan zat besi yang didukung oleh rendahnya asupan asam folat dan vitamin C menambah kondisi ini karena penyerapan zat besi menjadi tidak optimal (Sudiatman dkk., 2022).

b) Kekurangan Energi Kronis (KEK)

Masalah gizi lainnya adalah Kekurangan Energi Kronis (KEK) yang ditandai dengan lingkaran lengan atas (LiLA) kurang dari 23,5 cm. KEK pada remaja putri sering disebabkan oleh pola makan yang salah akibat keinginan untuk memiliki tubuh yang sangat kurus demi penampilan (*body image*). Remaja putri yang menderita KEK berisiko tinggi melahirkan bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) dan berkontribusi pada angka *stunting* di masa depan (Adriani & Wirjatmadi, 2016).

c) Masalah Gizi Ganda (*Double Burden of Malnutrition*)

Selain kekurangan gizi, saat ini remaja putri juga menghadapi masalah gizi ganda, yaitu adanya masalah kekurangan gizi (*undernutrition*) dan kelebihan gizi (*overnutrition*) secara bersamaan dalam populasi. Peningkatan konsumsi makanan cepat saji (*fast food*) yang tinggi lemak dan gula namun rendah mikronutrien seperti vitamin C dan asam folat menyebabkan peningkatan prevalensi obesitas pada remaja, yang meningkatkan risiko penyakit tidak menular (Ni dkk., 2021).

d) Defisiensi Zat Gizi Mikro (*Hidden Hunger*)

Remaja putri sering kali mengalami "kelaparan tersembunyi" atau defisiensi mikronutrien meskipun berat badan mereka terlihat normal. Hal ini terjadi karena rendahnya konsumsi sayur-sayuran dan buah-buahan yang merupakan sumber utama asam folat dan vitamin C. Defisiensi asam folat pada remaja putri sangat berisiko karena jika mereka hamil di masa depan, kekurangan zat ini dapat menyebabkan cacat tabung saraf atau *Neural Tube Defects* (NTDs) pada janin (Sayogo, 2020).

Yang menarik, penelitian terbaru menunjukkan bahwa masalah gizi pada remaja tidak hanya berupa kekurangan gizi saja. Dalam satu kelompok remaja, bisa ditemukan kondisi yang berbeda-beda sekaligus. Ada yang mengalami kekurangan energi dan protein, ada yang mengalami defisiensi mikronutrien seperti zat besi, folat, dan vitamin, tetapi ada juga yang justru mengalami kelebihan berat badan atau obesitas. Kondisi ini dikenal sebagai *triple burden of malnutrition*, yaitu gabungan antara kurang gizi, kekurangan zat gizi mikro, dan kelebihan gizi dalam satu populasi yang sama. Fenomena ini banyak dipengaruhi oleh perubahan pola makan modern, meningkatnya konsumsi makanan tinggi

kalori tetapi rendah gizi, serta faktor sosial ekonomi dan gaya hidup remaja yang semakin tidak aktif secara fisik (Parajuli & Prangthip, 2025).

Beberapa literatur juga menekankan bahwa defisiensi mikronutrien masih menjadi masalah yang cukup dominan pada remaja. Kekurangan zat seperti zat besi, vitamin A, vitamin C, dan folat tidak hanya berdampak pada kondisi fisik seperti mudah lelah dan daya tahan tubuh yang menurun, tetapi juga dapat memengaruhi konsentrasi belajar dan perkembangan kognitif. Secara global, kekurangan mikronutrien ini bahkan dianggap sebagai salah satu penyumbang utama beban penyakit pada kelompok usia remaja (Parajuli & Prangthip, 2025).

Sementara itu, penelitian di berbagai negara berkembang juga menunjukkan gambaran yang serupa. Misalnya, masih ditemukan kasus gizi kurang pada remaja sekolah yang berkaitan dengan rendahnya kualitas asupan makanan sehari-hari. Di sisi lain, anemia pada remaja putri juga masih cukup tinggi, yang umumnya disebabkan oleh rendahnya asupan zat besi dan mikronutrien lainnya. Tidak hanya itu, pola makan tinggi energi tetapi rendah nutrisi juga menyebabkan peningkatan kasus kelebihan berat badan dan obesitas pada remaja (Gezaw et al., 2023; Rah et al., 2021).

3. Faktor-Faktor Penyebab Masalah Gizi Remaja

Menurut studi Lestari et al. (2025) terdapat ragam faktor yang menjadi penyebab dari gangguan secara gizi khususnya yang merujuk ke usia remaja, yakni:

a) Faktor Perilaku

Kebiasaan melewatkan sarapan, variasi makanan harian terbatas, dan preferensi camilan padat energi-lemak-gula memicu malnutrisi pada siswi Sumut (Lestari et al., 2025). Kurangnya pemahaman anemia dikombinasikan defisiensi besi serta vitamin C tingkatan insiden anemia di wilayah tersebut (Siregar et al., 2024).

b) Faktor Sosial-Ekonomi

Ekonomi rumah tangga lemah dan literasi gizi orang tua rendah batasi akses MBG, sehingga kurangi asupan folat-vitamin C (Fatmawati & Wahyudi, 2021). Sedentari *lifestyle* (42,5%) plus pengaruh kelompok sebaya percepat gizi berlebih hingga obesitas.

c) Faktor Lingkungan

Infeksi kronis, higiene lingkungan buruk, dan pola diet tinggi kalori minim serat hadirkan triple burden gizi (*undernutrition, overnutrition, anemia*) Mufidah et al. (2024) Intervensi edukasi sekolah berbasis orang tua vital untuk literasi dan sustainabilitas pola makan sehat.

4. Kebutuhan Asupan Asam Folat Dan Vitamin C Remaja Putri

Berdasarkan standar gizi dari Kementerian Kesehatan, remaja putri usia 13-15 tahun memiliki Angka Kecukupan Gizi (AKG) harian asam folat sebesar 400 µg/hari dan vitamin C sebesar 65 mg/hari.

Kebutuhan gizi harian umumnya didistribusikan ke dalam tiga kali makan utama dan dua kali selingan, yaitu makan pagi sebesar 25%, selingan pagi 10%, makan siang 30%, selingan sore 10%, dan makan malam 25%. Dalam konteks Program Makan Bergizi Gratis (MBG), menu makanan yang diberikan dirancang untuk membantu memenuhi sebagian kebutuhan gizi harian peserta didik dengan mengacu pada kontribusi makan siang sebesar 30% dari total Angka Kecukupan Gizi (AKG) harian. Penyusunan menu MBG dilakukan berdasarkan prinsip gizi seimbang yang disesuaikan dengan kebutuhan gizi kelompok usia sasaran (Badan Gizi Nasional, 2025).

Tabel 2. Angka Kecukupan Gizi (AKG) Remaja Putri

Kelompok Umur	AKG Asam Folat (µg)	AKG Vitamin C (mg)
Perempuan		
10 - 12	400	50
13 - 15	400	65
16 - 18	400	75

Sumber : AKG (Permenkes RI No.28 Tahun 2019)

Program Makanan Bergizi Gratis (MBG) memberikan satu kali makan kepada setiap kelompok sasaran. Oleh karena itu, penyusunan menu MBG mengacu pada Angka Kecukupan Gizi (AKG) sekali makan, yaitu sebesar 20–25% AKG harian untuk makan pagi dan 30–35% AKG harian untuk makan siang. Ketentuan tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Angka Kecukupan Gizi (AKG) Sekali Makan Program Makanan Bergizi Gratis

Kelompok Sasaran	AKG Sekali Makan
Ibu Hamil	30–35% AKG harian (makan siang)
Ibu Menyusui	30–35% AKG harian (makan siang)
Anak Balita	20–25% AKG harian (makan pagi) / 30–35% AKG harian (makan siang)
Siswa TK/PAUD/RA	20–25% AKG harian (makan pagi)
Siswa SD/MI	20–25% AKG harian (makan pagi) / 30–35% AKG harian (makan siang)
Siswa SMP/MTs	30–35% AKG harian (makan siang)
Siswa SMA/MA	30–35% AKG harian (makan siang)

Sumber: Badan Gizi Nasional, 2025

Berdasarkan ketentuan tersebut, standar gizi Program Makanan Bergizi Gratis (MBG) untuk siswa SMP/MTs sederhana disusun agar memenuhi sekitar 30–35% AKG harian. Standar kandungan zat gizi yang dianjurkan untuk satu kali pemberian makan pada siswa SMP/MTs disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Standar Gizi Program Makanan Bergizi Gratis untuk Siswa SMP/MTs Sederajat

Zat Gizi	Standar Gizi (30–35% AKG)
Energi (kkal)	668–779
Protein (g)	20–24
Lemak (g)	23–26
Karbohidrat (g)	98–114
Serat (g)	10–11
Kalsium (mg)	360–420
Zat Besi (mg)	4–5
Vitamin A (RE)	180–210
Vitamin C (mg)	21–25
Folat (µg)	120–140
Vitamin B12 (µg)	1,2–1,4

Sumber: Badan Gizi Nasional (2025).

Dalam penelitian ini, tingkat kecukupan asam folat dan vitamin C dihitung berdasarkan AKG harian sesuai Permenkes RI Nomor 28 Tahun 2019. Selanjutnya, hasil tersebut dibandingkan dengan target minimal 30% AKG harian sebagai kontribusi satu kali makan pada Program Makanan Bergizi Gratis (MBG), sehingga responden dikategorikan menjadi kurang apabila <30% AKG, sesuai anjuran apabila 30–35% AKG, dan lebih apabila >35% AKG.

C. Asam Folat

1. Pengertian Asam Folat

Asam folat (Vitamin B9) memegang peranan yang signifikan dalam proses sintesis DNA (Tangkilisan & Rumbajan, 2016). Asam folat berperan untuk pembentukan sel darah merah dan sel darah putih dalam sumsum tulang dan untuk pendewasaan nya, dan sangat dibutuhkan dalam perkembangan dan pertumbuhan sel. Tubuh tidak dapat menyimpan banyak asam folat, jadi remaja putri harus mendapatkan asupan asam folat secara terus-menerus.

Hal ini dikarenakan asam folat berperan penting dalam sintesis globin serta dalam proses pematangan inti sel. Kekurangan asam folat akan menyebabkan penekanan proliferasi sumsum tulang dalam pembentukan eritrosit

sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan menyebabkan anemia megoblastik. (Siahaan et al.,2018).

2. Sumber Asam Folat

Sumber asam folat terdapat pada sayur-sayuran, buah-buahan, biji-bijian, kacang-kacangan dan sumber hewani. Jenis sayuran yang mengandung asam folat dapat ditemukan pada asparagus, bayam, selada, jagung, brokoli, kembang kol dan seledri, jenis buah-buahan terdapat pada semangka, belewa, alpukat, pepaya, pisang dan jeruk, jenis biji-bijian serta kacang-kacangan terdapat pada biji bunga matahari, kacang koro, kacang hitam, kacang merah dan kacang hijau dan jenis hewani banyak ditemukan pada daging, hati dan kuning telur (Marmi, 2014).

Karakteristik asam folat adalah mudah rusak karena pemanasan, sehingga dianjurkan untuk mengonsumsi sayuran atau buah-buahan dalam kondisi mentah atau setengah matang.

3. Dampak Kekurangan Asam Folat

Kekurangan asam folat dapat menimbulkan beberapa dampak berikut (Almatsier,2009).

a) Anemia megaloblastic

Anemia pada remaja dapat berkaitan dengan kekurangan asam folat yang menyebabkan anemia megaloblastik yang ditandai dengan pembesaran sel darah merah yang mempunyai inti atau inisiasi sel yang belum matang. Oleh karena itu asam folat mempunyai peranan yang sangat penting yaitu sebagai sintesis DNA, serta mempunyai fungsi sebagai pembantu enzim pengkoreksi DNA, asam folat berasal dari makanan.

Asam folat berfungsi pembentukan sel darah merah dan produksi DNA untuk perkembangan dan pembentukan sel. Zat besi dan asam folat berfungsi sebagai produksi dalam pembentukan sel darah merah dengan adanya kandungan vitamin ini akan membantu pemeliharaan sel darah merah dan mencegah terjadinya anemia

Temuan di lapangan oleh Sarfa (2023) prevalensi Asupan Asam Folat dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di SMPN 8 Kecamatan Ranomeeto, dari 74 responden diketahui sebanyak 6 orang responden (12,24%) dengan asupan asam folat cukup mengalami anemia, 13 orang responden (52%) dengan asupan asam

folat kurang mengalami anemia, 43 orang responden (87,75%) memiliki asupan asam folat cukup tidak mengalami anemia dan 12 orang responden (48%) dengan asupan asam folat kurang dan tidak mengalami anemia.

b) Gangguan pertumbuhan sel

Kekurangan folat menghambat pembelahan dan pembentukan sel baru. Folat diperlukan saat sel membelah untuk membentuk jaringan baru. Kekurangan folat menghambat pembelahan sel, terutama pada jaringan yang aktif beregenerasi seperti darah, kulit, dan saluran cerna.

c) Penurunan daya tahan tubuh

Pembentukan sel-sel imun ikut terganggu. Pembentukan sel imun juga melalui proses pembelahan sel. Defisiensi folat menyebabkan produksi sel kekebalan tidak optimal sehingga tubuh lebih rentan terhadap infeksi.

d) Gangguan pada kehamilan (bila terjadi pada perempuan usia subur)

Berisiko menyebabkan kelainan tabung saraf pada janin. Folat sangat penting pada awal kehamilan untuk pembentukan tabung saraf embrio. Kekurangan folat meningkatkan risiko kelainan tabung saraf pada janin, seperti spina bifida.

D. Vitamin C

1. Pengertian Vitamin C

Vitamin C merupakan jenis vitamin larut dalam air. Vitamin C tidak dapat disimpan tetapi dikeluarkan dalam jumlah kecil melalui urin (Krisnanda, 2020). Vitamin ini berperan penting membantu tubuh dalam absorpsi besi yang diperlukan dalam sintesis sel darah merah. Proses ini terjadi dengan proses reduksi ferri menjadi ferro di usus halus sehingga absorpsi zat besi dari makanan atau minuman yang selanjutnya diolah menjadi sel darah merah kembali menjadi lebih efisien (Prapitasari, 2021).

Peningkatan kadar hemoglobin dalam darah memungkinkan distribusi makanan dan oksigen yang lebih efisien ke seluruh jaringan tubuh. Kebutuhan tubuh akan vitamin C dipenuhi melalui suplementasi dari luar berupa bahan makanan seperti sayur dan buah (Krisnanda, 2020).

2. Fungsi Vitamin C

Terdapat beberapa fungsi vitamin C, diantaranya adalah sebagai berikut (Supariasa et al., 2016)

a) Sebagai antioksidan

Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas hasil metabolisme tubuh maupun paparan lingkungan seperti polusi dan asap. Dengan sifat ini, vitamin C membantu mencegah kerusakan sel, menjaga integritas jaringan, serta melindungi tubuh dari stres oksidatif yang dapat memicu berbagai gangguan kesehatan.

b) Menjaga sistem kekebalan tubuh

Vitamin C berperan dalam meningkatkan fungsi sistem imun dengan mendukung kerja sel darah putih dalam mengenali dan melawan patogen. Selain itu, vitamin ini membantu memperkuat respons imun sehingga tubuh lebih efektif dalam mencegah dan mengatasi infeksi.

c) Mempercepat pemulihan

Vitamin C mendukung proses regenerasi sel dan perbaikan jaringan yang rusak. Perannya dalam pembentukan kolagen dan metabolisme sel membuat proses penyembuhan setelah sakit, cedera, atau peradangan menjadi lebih cepat.

d) Menghasilkan pembuluh darah yang memiliki peran untuk penyembuhan luka serta pembentukan jaringan parut. Vitamin C dibutuhkan dalam sintesis kolagen yang menjadi komponen utama dinding pembuluh darah. Kolagen ini berperan penting dalam menjaga kekuatan pembuluh darah, serta membantu proses penutupan luka dan pembentukan jaringan parut yang stabil selama proses penyembuhan.

e) Menjaga kesehatan jantung

Sebagai antioksidan, vitamin C membantu mengurangi kerusakan sel akibat radikal bebas pada pembuluh darah. Hal ini dapat mendukung elastisitas pembuluh darah dan membantu menjaga fungsi sistem kardiovaskular agar tetap optimal.

f) Berperan dalam meningkatkan kemampuan tubuh menyerap zat besi untuk mencegah anemia. Saat asupan zat besi rendah, maka efektivitas absorpsi zat besi yang didorong oleh vitamin C akan terganggu. Vitamin C berperan dalam meningkatkan absorpsi zat besi non-heme di usus dengan mengubahnya menjadi bentuk yang lebih mudah diserap tubuh. Menurut Sholihah et al. (2019), rendahnya asupan vitamin C dapat menurunkan efektivitas penyerapan zat besi,

terutama bila asupan zat besi juga terbatas, sehingga berpotensi meningkatkan risiko anemia.

g) Menjaga kesehatan kulit

Vitamin C berperan dalam pembentukan kolagen yang menjaga struktur, elastisitas, dan kekenyalan kulit. Selain itu, vitamin ini membantu proses regenerasi kulit sehingga kulit tetap sehat dan tidak mudah mengalami kerusakan.

h) Memperbaiki serta merawat struktur tulang, gigi, dan jaringan tulang rawan

Vitamin C mendukung pembentukan kolagen yang menjadi kerangka dasar jaringan ikat, termasuk tulang, gigi, dan kartilago. Dengan demikian, vitamin ini berperan penting dalam menjaga kekuatan dan integritas struktur tubuh tersebut.

i) Berperan dalam melindungi sel-sel tubuh dan menjaga Kesehatan

Vitamin C bertindak sebagai antioksidan yang membantu menetralkan radikal bebas, sehingga mencegah kerusakan oksidatif pada sel. Peran ini penting untuk menjaga fungsi sel dan kesehatan jaringan tubuh secara keseluruhan.

3. Sumber Vitamin C

Pada Vitamin C, yang juga dikenal secara kimiawi sebagai asam askorbat adalah vitamin yang larut dalam air dan bersifat esensial bagi tubuh manusia, artinya tubuh tidak dapat memproduksinya sendiri sehingga harus diperoleh dari asupan makanan sehari-hari. Vitamin C sangat sensitif terhadap oksidasi, panas, dan cahaya, sehingga proses pengolahan makanan yang berlebihan dapat menurunkan kadarnya secara drastis. Sebagai antioksidan yang kuat, vitamin C berfungsi melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas (Sudiatman dkk., 2022).

Vitamin C banyak ditemukan pada berbagai jenis buah yang umum dikonsumsi sehari-hari, seperti semangka, jeruk, apel, pisang, dan pepaya. Buah-buahan tersebut dapat berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan vitamin C harian yang berperan penting dalam menjaga daya tahan tubuh, membantu pembentukan kolagen, serta meningkatkan penyerapan zat besi di dalam tubuh (Fadel et al., 2021; Purwani et al., 2024; Fitriana & Fitri, 2021).

4. Dampak Kekurangan Vitamin C

Dampak Defisiensi Vitamin C menurut Krisnanda *et al.* (2020) menyebabkan gangguan serius mulai dari anemia hingga kerusakan jaringan, karena vitamin C esensial untuk kolagen dan penyerapan zat besi.

a) Anemia

Vitamin C membantu penyerapan zat besi dari makanan nabati. Tanpa cukup vitamin C, zat besi sulit diserap sehingga memicu anemia, terutama pada remaja putri yang rentan mengalami defisiensi.

b) Kulit mengalami kekeringan

Produksi kolagen terganggu tanpa vitamin C, membuat kulit kering, kusam, dan mudah retak karena hilangnya kelembaban alami.

c) Peradangan pada gusi serta kondisi imunodefisiensi

Gusi meradang, berdarah, atau sariawan karena kolagen penyangga jaringan mulut melemah. Sistem imun juga drop sehingga sering pilek atau infeksi.

d) Proses penyembuhan luka yang menjadi lebih sulit atau lama

Vitamin C esensial untuk sintesis kolagen pada jaringan baru. Luka jadi lama sembuh, bahkan bernanah karena perbaikan kulit terhambat.

e) Nyeri pada otot dan kecenderungan untuk mudah memar

Pembuluh darah rapuh tanpa kolagen kuat, menyebabkan memar spontan. Otot sakit dan lemas karena metabolisme energi terganggu.

f) Sariawan

Gusi dan mukosa mulut meradang parah, memicu sariawan berulang yang sulit disembuhkan akibat kekurangan kolagen lokal.

g) Sendi-sendi sakit

Kolagen sendi rusak menyebabkan nyeri dan kaku, mirip radang sendi ringan. Parahnya bisa sampai skorbut dengan pembengkakan sendi.

E. Metode Pengukuran asupan (Food Weighing)

Metode penimbangan makanan merupakan teknik pengukuran konsumsi pangan kuantitatif *gold standard* untuk mengetahui asupan makanan riil siswi secara akurat. Prosedur dimulai dengan menimbang semua komponen menu MBG per porsi menggunakan timbangan digital (akurasi 0,1 gram) sebelum diumumkan, mencatat berat awal setiap lauk, nasi, sayur, dan buah.

Setelah siswi selesai makan, sisa makanan di piring dikumpulkan dan ditimbang ulang untuk menghitung porsi yang benar-benar dikonsumsi dengan rumus:

Asupan (g) = Berat awal – Berat sisa. Data berat makanan yang dikonversi ke kandungan gizi menggunakan Nutrisurvey, menghasilkan asam folat (mcg) dan vitamin C (mg), kemudian dibandingkan dengan AKG remaja putri usia 13-18 tahun. Metode ini sangat presisi karena menghindari estimasi subjektif, meski memerlukan waktu dan peralatan khusus (Supariasa et al., 2016).

Metode ini sangat dianjurkan pada penelitian dengan penyediaan makanan terkontrol, seperti di sekolah atau institusi, karena peneliti dapat mengawasi langsung proses penimbangan dan konsumsi makanan responden. Dengan cara ini, data yang diperoleh benar-benar menggambarkan jumlah makanan yang masuk ke tubuh, bukan berdasarkan ingatan atau perkiraan responden seperti pada metode recall. Lebih lanjut dijelaskan bahwa keunggulan utama food weighing adalah kemampuannya meminimalkan kesalahan pelaporan (reporting bias) dan meningkatkan ketelitian perhitungan zat gizi. Namun, pelaksanaannya membutuhkan ketelitian tinggi, kesiapan alat, serta waktu yang lebih lama karena setiap komponen makanan harus ditimbang satu per satu sebelum dan sesudah dikonsumsi. Oleh karena itu, metode ini sering digunakan pada penelitian yang bertujuan menilai kontribusi nyata makanan terhadap kecukupan zat gizi individu (Supariasa et al., 2016).

F. Definisi Operasional

Tabel 5. Definisi Operasional

Variabel	Defenisi	Alat Ukur	Hasil ukur	Skala Ukur
Kecukupan Asam Folat	Jumlah rata-rata asupan asam folat yang diperoleh siswi dari menu MBG selama pengamatan 5 hari, kemudian dibandingkan dengan standar MBG untuk satu kali makan, yaitu sebesar 30–35% AKG sesuai kelompok umur remaja putri.	Formulir <i>food weighing</i> , timbangan makanan digital, NutriSurvey, TKPI 2019.	Rata-rata asupan asam folat (μg) dari Menu MBG selama 5 hari, kemudian dikategorikan menjadi: 1. Kurang (<30% AKG) 2. Sesuai Anjuran (30–35% AKG) 3. Lebih (>35% AKG)	Ordinal
Kecukupan Vitamin C	Jumlah rata-rata asupan vitamin C yang diperoleh siswi dari menu MBG selama pengamatan 5 hari, kemudian dibandingkan dengan standar MBG untuk satu kali makan, yaitu sebesar 30–35% AKG sesuai	Formulir <i>food weighing</i> , timbangan makanan digital, NutriSurvey, TKPI 2019	Rata-rata asupan vitamin C (mg) dari Menu MBG selama 5 hari, kemudian dikategorikan menjadi: 1. Kurang (<30% AKG) 2. Sesuai Anjuran (30–35% AKG) 3. Lebih (>35% AKG)	Ordinal

Variabel	Defenisi	Alat Ukur	Hasil ukur	Skala Ukur
	kelompok umur remaja putri.			