

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Diabetes Melitus pada Remaja

2.1.1 Pengertian dan Klasifikasi

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang dapat diderita sepanjang hidup yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah (gula darah) dan/atau HbA1c akibat ketidakmampuan sekresi insulin, aksi insulin, atau keduanya (Perkeni, 2024). Klasifikasi diabetes melitus dibagi menjadi beberapa kelompok utama (Perkeni, 2024), yaitu:

a. Diabetes melitus tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 ditandai oleh destruksi sel beta pankreas yang umumnya berhubungan dengan defisiensi insulin absolut. Klasifikasi ini mencakup diabetes melitus tipe 1 dengan penyebab autoimun dan yang idiopatik (tidak diketahui penyebab pastinya).

b. Diabetes melitus tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 memiliki variasi karakteristik mulai dari dominasi resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif, hingga dominasi defek sekresi insulin disertai resistensi insulin.

c. Diabetes melitus gestasional

Diabetes melitus gestasional adalah diabetes yang didiagnosis pada kehamilan pada wanita yang sebelumnya tidak menderita diabetes.

Kondisi ini biasanya bersifat sementara selama kehamilan namun berisiko mengalami Diabetes melitus tipe 2 setelah persalinan.

d. Diabetes melitus tipe spesifik lain

Klasifikasi ini mencakup diabetes melitus yang terkait dengan penyebab lain spesifik, seperti sindroma diabetes monogenik (diabetes neonatal, MODY), penyakit eksokrin pankreas (fibrosis kistik, pankreatitis). Disebabkan oleh obat atau zat kimia

2.1.2 Faktor Risiko Diabetes melitus Tipe 2 pada Remaja

Faktor risiko Diabetes melitus terdiri dari dua kategori (Perkeni, 2024), yaitu :

a. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi

1. Umur

Masa Remaja terjadi antara usia 10 hingga 19 tahun, adalah fase peralihan dari masa kanak-kanak menuju kedewasaan yang ditandai oleh perubahan fisik, hormon, dan sikap. Dalam fase pertumbuhan yang signifikan ini, para remaja berisiko menghadapi berbagai masalah metabolik sejak usia dini, termasuk diabetes melitus

2. Jenis kelamin

Perbedaan gender juga berpengaruh terhadap risiko terjadinya diabetes. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa perubahan hormon pada masa pubertas dapat memengaruhi sensitivitas insulin, sehingga risiko antara laki-laki dan perempuan dapat berbeda.

3. Riwayat keluarga

Remaja yang memiliki anggota keluarga penderita diabetes melitus, terutama orang tua atau saudara kandung, memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami diabetes tipe 2. Hal ini disebabkan oleh adanya faktor genetik serta kebiasaan hidup yang cenderung serupa dalam keluarga.

4. Etnik

Beberapa kelompok etnis diketahui memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap diabetes melitus akibat perbedaan genetik, pola makan, maupun gaya hidup yang khas dari masing-masing kelompok.

5. Riwayat lahir prematur atau berat badan lahir rendah

Individu yang lahir dengan berat badan rendah atau prematur cenderung memiliki fungsi metabolik yang kurang optimal, sehingga lebih rentan mengalami gangguan toleransi glukosa dan diabetes saat dewasa.

b. Fator risiko yang dapat dimodifikasi

1. Berat badan tidak ideal

Kelebihan berat badan, terutama obesitas sentral (lemak menumpuk di area perut), merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya diabetes tipe 2. Lemak berlebih dapat menyebabkan penurunan sensitivitas insulin dan gangguan metabolisme glukosa

2. Kurang aktivitas fisik

Gaya hidup kurang aktif atau *sedentary lifestyle*, seperti terlalu banyak duduk dan jarang berolahraga, dapat menyebabkan penurunan

penggunaan glukosa oleh otot, peningkatan berat badan, dan akhirnya meningkatkan risiko diabetes.

3. Pola makan tidak seimbang

Konsumsi makanan tinggi kalori, karbohidrat sederhana (seperti nasi putih, minuman berpemanis, atau makanan olahan), serta lemak jenuh dalam jumlah berlebih dapat mempercepat terjadinya resistensi insulin dan peningkatan kadar gula darah.

4. Kondisi prediabetes

Remaja dengan kadar gula darah puasa atau hasil uji toleransi glukosa yang berada di atas normal, namun belum mencapai kategori diabetes, tergolong dalam kondisi prediabetes. Jika tidak ditangani dengan perubahan gaya hidup, kondisi ini dapat berkembang menjadi diabetes tipe 2.

2.1.3 Dampak dan Pencegahan

Secara keseluruhan, diabetes melitus memiliki dampak besar terhadap penurunan kualitas hidup. Penderita dengan komplikasi diabetes melitus cenderung mengalami keterbatasan aktivitas, penurunan energi, dan gangguan mobilitas, yang mengakibatkan menurunnya produktivitas di usia kerja (Chudri *et al.*, 2024). adanya gangguan psikologis dan sosial dapat memperburuk kondisi klinis karena menurunkan kepatuhan terhadap pengobatan dan manajemen diri (Mulmuliana & Rachmawati, 2022).

Diabetes melitus juga dapat menyebabkan gangguan pada sistem makrovaskular dan mikrovaskular yang berujung pada kerusakan organ-

organ penting. Gangguan mikrosirkulasi dapat memicu munculnya komplikasi seperti retinopati yang mengancam penglihatan, nefropati yang mengganggu fungsi ginjal, dan neuropati perifer yang menimbulkan rasa nyeri serta penurunan sensasi pada ekstremitas (Chudri *et al.*, 2024). Kondisi ini juga berdampak pada keluarga, yang harus menyediakan dukungan finansial, emosional, dan perawatan jangka panjang. Dalam konteks yang lebih luas, meningkatnya prevalensi diabetes melitus berdampak pada tingginya beban ekonomi nasional, terutama di negara berkembang yang sistem kesehatannya belum sepenuhnya mampu menanggung biaya pengobatan penyakit kronis (Mulmuliana & Rachmawati, 2022).

Pencegahan diabetes melitus tipe 2 berdasarkan buku perkeni 2024 mencakup langkah-langkah, seperti berikut :

a. Modifikasi Gaya Hidup

Pencegahan diabetes melitus tipe 2 dimulai dari penerapan pola makan sehat. PERKENI (2024) merekomendasikan konsumsi makanan rendah lemak, dengan total lemak tidak melebihi 30% dari total asupan energi harian dan lemak jenuh dibatasi hingga maksimal 10%. Pola makan ini difokuskan untuk membantu menurunkan berat badan. Aktivitas fisik secara teratur seperti melakukan olahraga atau kegiatan fisik secara rutin dapat meningkatkan sensitivitas insulin, membantu menurunkan berat badan, serta mengurangi risiko munculnya diabetes.

b. Pengelolaan Faktor Risiko

Pemantauan kadar glukosa darah secara berkala dapat membantu mendeteksi dini gangguan toleransi glukosa sehingga langkah pencegahan dapat dilakukan lebih cepat. Menurunkan berat badan berlebih juga merupakan strategi penting dalam mencegah diabetes melitus tipe 2. Berat badan yang ideal membantu menjaga sensitivitas insulin dan menurunkan risiko terjadinya resistensi insulin maupun intoleransi glukosa.

c. Edukasi dan Dukungan

Edukasi kepada pasien dan keluarganya sangat penting untuk meningkatkan kesadaran tentang risiko diabetes dan pentingnya perubahan gaya hidup. Pemahaman yang baik mengenai pola makan sehat, pentingnya aktivitas fisik, serta cara mengontrol berat badan dapat mendorong individu lebih disiplin dalam menjalani gaya hidup sehat.

Pencegahan diabetes melitus tipe 2 memerlukan kerjasama antara pasien, keluarga, tenaga kesehatan, serta organisasi profesi. Kolaborasi ini berperan penting dalam membangun sistem pencegahan yang berkelanjutan melalui edukasi, pemantauan, dan intervensi berbasis komunitas. Tenaga kesehatan memiliki tanggung jawab dalam memberikan edukasi yang komprehensif, sementara organisasi profesi berperan dalam menyusun kebijakan dan program promotif-preventif yang dapat menjangkau masyarakat luas.

2.1.4 Pengertian Remaja

Penggunaan istilah remaja (masa peralihan dari masa anak-anak ke masa dewasa), sangat beragam. Ada yang memberi istilah: puberty (Inggris), puberteit (Belanda), pubertas (Latin). Ada pula yang menggunakan istilah adolescentio (Latin) yaitu masa muda (Bawono, 2023). Masa remaja adalah fase transisi dari masa kanak-kanak ke masa dewasa; tubuh tampak “dewasa”, namun ketika diperlakukan sebagai orang dewasa, remaja awal dan tengah gagal menunjukkan kedewasaan. Fase yang sangat sensitif karena penyesuaian fisik, intelektual, emosional, sosial, moral, dan agama terhadap perubahan (Suryana *et al.*, 2022).

2.1.5 Permasalahan Gizi pada Remaja

Masalah yang dihadapi oleh remaja adalah ketidakseimbangan status gizi yang terlihat dari masih adanya kasus gizi kurang, gizi lebih, dan obesitas. Remaja juga mengalami gangguan pola makan seperti bulimia nervosa dan anoreksia, gangguan ini terjadi akibat obsesi untuk membentuk tubuh (Pritasari *et al.*, 2017). Situasi gizi kurang maupun gizi lebih disebabkan oleh ketidakseimbangan antara supan gizi yang masuk dengan pengeluaran energi (Desfita *et al.*, 2024).

Pola makan remaja sering kali didominasi oleh asupan makanan yang tinggi kalori, lemak, dan gula seperti makanan cepat saji dan makanan manis serta minuman manis, sedangkan tingkat aktivitas fisik mereka rendah. Situasi ini semakin buruk akibat kebiasaan tidak sarapan, sedikitnya

konsumsi sayuran dan buah-buahan, serta dampak lingkungan sosial dan media yang mendorong pola hidup yang tidak sehat (Prasetya *et al.*, 2023).

Kebiasaan mengonsumsi makanan dan minuman yang mengandung gula tinggi merupakan salah satu penyebab utama ketidakseimbangan asupan energi pada remaja. Pola makan yang didominasi oleh makanan manis, berlemak, dan minuman manis mengakibatkan tubuh mengonsumsi kalori berlebih tanpa adanya aktivitas fisik yang memadai. Kondisi ini bisa menyebabkan akumulasi lemak, ketahanan insulin, serta meningkatkan kemungkinan obesitas dan diabetes tipe 2 sejak usia dini (Nafratilova & Wijaya, 2024).

2.1.6 Faktor yang Mempengaruhi Pola Konsumsi

Penelitian (Prasetyo *et al.*, 2023) menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi pola konsumsi remaja, sebagai berikut :

a. Faktor Individu

Faktor individu meliputi usia, gender, tingkat aktivitas fisik, dan keadaan kesehatan individu. Usia memengaruhi kebutuhan energi dan nutrisi, sedangkan aktivitas fisik menentukan jumlah energi yang perlu dipenuhi melalui konsumsi makanan.

b. Pengetahuan dan Sikap Gizi

Pemahaman tentang gizi yang tepat akan mendorong individu untuk memilih makanan yang beragam dan seimbang gizinya. Sikap baik terhadap makanan sehat juga menjadi landasan dalam membangun kebiasaan makan yang tepat. Begitupun kurangnya pemahaman

mengenai gizi dapat mengakibatkan pola makan yang tidak sesuai dengan kebutuhan tubuh, seperti konsumsi berlebihan terhadap makanan yang mengandung tinggi gula, garam, dan lemak.

c. Faktor Keluarga

Pendidikan dan pemahaman orang tua, terutama ibu, tentang gizi sangat memengaruhi kebiasaan makan remaja. Pendapatan keluarga dan kebiasaan makan bersama juga mempengaruhi jenis makanan yang biasa disantap. Remaja sering meniru gaya makan yang ada di rumah.

d. Faktor Sosial dan Lingkungan

Lingkungan sosial, seperti teman sebaya, sekolah, serta budaya masyarakat, turut membentuk kebiasaan makan seseorang. Pengaruh teman dan tren sosial sering kali menentukan jenis makanan yang dikonsumsi, terutama pada remaja. Selain itu, lingkungan yang menawarkan beragam pilihan makanan siap saji dan camilan kaya kalori juga memengaruhi pola konsumsi yang kurang sehat.

e. Faktor Ekonomi dan Ketersediaan Pangan

Kondisi ekonomi keluarga memengaruhi kemampuan dalam membeli dan menyediakan bahan pangan bergizi. Harga pangan sumber protein hewani, sayur, dan buah yang relatif tinggi dapat menjadi kendala bagi keluarga dengan pendapatan rendah, sehingga konsumsi remaja cenderung tidak seimbang. Ketersediaan pangan di wilayah tempat tinggal juga berperan, karena jenis makanan pokok yang umum

dikonsumsi masyarakat akan menentukan variasi konsumsi harian remaja.

f. Faktor Media dan Informasi

Perkembangan teknologi digital turut memengaruhi pola konsumsi remaja. Akses informasi melalui internet dan media sosial dapat memberikan edukasi gizi yang positif, tetapi juga dapat menjadi sumber promosi makanan tidak sehat.

3.2 Sugar-Sweetened Beverages (SSB)

2.2.1 Definisi dan Jenis-jenis *Sugar-Sweetened Beverages*

Sugar-Sweetened Beverages (SSB) adalah minuman yang memiliki kandungan gula tambahan dalam berbagai bentuk seperti sukrosa, fruktosa, glukosa, sirup jagung fruktosa tinggi (high-fructose corn syrup), madu, sirup malt, serta pemanis alami lainnya. *Sugar-Sweetened Beverages* tergolong dalam jenis minuman berkalori tinggi tetapi dengan kandungan gizi yang rendah, yang biasa disebut sebagai *empty calorie beverages* (WBG, 2020).

Berdasarkan penelitian Simatung dan Wisnuwardani, konsumsi *Sugar-Sweetened Beverages* yang berlebihan dapat menjadi faktor utama risiko terjadinya obesitas dan penyakit kronis seperti diabetes melitus, penyakit jantung, serta gangguan metabolisme lainnya. Tingginya kadar gula dalam *Sugar-Sweetened Beverages* menyebabkan lonjakan cepat glukosa darah, yang memicu peningkatan hormon insulin dan

meningkatkan risiko resistensi insulin jika dikonsumsi dalam waktu lama (Simatupang & Wisnuwardani, 2025).

Penelitian (Rahayu *et al.*, 2024) menyebutkan beberapa kategori minuman yang dikonsumsi yang termasuk kategori *Sugar-Sweetened Beverages*, seperti :

a. Minuman Ringan (*Soft Drink/Soda*)

Minuman ringan merupakan jenis *Sugar-Sweetened Beverages* yang paling banyak dikonsumsi masyarakat. Minuman ini mengandung gula tambahan dalam jumlah tinggi, serta sering kali ditambah kafein, pewarna, dan perisa buatan. Konsumsi berlebihan dapat memicu peningkatan berat badan dan gangguan metabolik.

b. Teh dan Kopi Siap Minum (*Ready to Drink Tea and Coffee*)

Teh dan kopi dalam kemasan termasuk dalam kategori *Sugar-Sweetened Beverages* karena umumnya diberi tambahan gula, susu kental manis, atau sirup perasa untuk memperkaya rasa. Meskipun bahan dasarnya berasal dari tanaman yang bermanfaat bagi kesehatan, penambahan gula dalam jumlah besar membuat minuman ini berisiko meningkatkan asupan kalori harian dan kadar gula darah.

c. Jus Buah Kemasan (*Fruit Drink/Fruit-Flavored Beverage*)

Jus buah kemasan sering dianggap sebagai minuman sehat, padahal sebagian besar mengandung gula tambahan dalam jumlah tinggi dan hanya sedikit kandungan buah asli. Hasilnya, nilai gizinya rendah dan tidak sebanding dengan jus buah segar. Konsumsi berlebihan dapat

menyebabkan peningkatan asupan kalori tanpa memberikan manfaat gizi yang optimal.

d. Minuman Energi (*Energy Drink*)

Minuman energi diklaim mampu meningkatkan stamina dan konsentrasi, tetapi sebenarnya mengandung kadar gula tinggi serta bahan tambahan seperti kafein dan taurin. Kandungan gula dan stimulan yang berlebih dapat berdampak buruk pada kesehatan, terutama jika dikonsumsi tanpa aktivitas fisik yang memadai.

e. Minuman Olahraga (*Sport Drink*)

Minuman olahraga dirancang untuk menggantikan cairan dan elektrolit yang hilang selama aktivitas fisik berat. Akan tetapi, banyak produk mengandung gula tambahan dalam jumlah cukup besar, sehingga tidak disarankan untuk dikonsumsi secara rutin oleh individu dengan aktivitas ringan hingga sedang.

f. Susu Berperisa (*Flavored Milk*)

Susu berperisa seperti susu coklat atau susu rasa buah termasuk dalam kelompok *sugar-sweetened beverages* karena mengandung tambahan gula untuk meningkatkan cita rasa. Walaupun tetap mengandung protein dan kalsium, tingginya kadar gula membuat minuman ini berkontribusi pada peningkatan kalori harian apabila dikonsumsi berlebihan.

2.2.2 Tren Konsumsi *Sugar-Sweetened Beverages* pada Remaja

Tren konsumsi minuman berpemanis atau *sugar-sweetened beverages* pada remaja menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dari tahun ke tahun, baik secara global maupun di Indonesia. Data menunjukkan bahwa 50,7% remaja usia 10-14 tahun serta 45,8% remaja usia 15-19 tahun meminum minuman manis ≥ 1 kali per hari di Indonesia. Pada periode 1-6 kali perminggu remaja usia 10-14 tahun meminum minuman manis sebanyak 44,9 % dan remaja usia 15-19 tahun sebanyak 48,5% (BKPK, 2023) . Jenis minuman yang sering dikonsumsi meliputi teh manis, kopi kemasan, olahan susu, minuman berperisa buah, hingga minuman berkarbonasi. Kondisi ini sejalan dengan perubahan gaya hidup remaja yang semakin modern, di mana kemudahan akses, harga yang terjangkau, serta pengaruh lingkungan sosial turut mendorong meningkatnya kebiasaan konsumsi *Sugar-Sweetened Beverages* (Aisyiah *et al.*, 2024).

Fenomena minuman kekinian yang sedang populer di kalangan remaja juga turut memperkuat tren meningkatnya konsumsi *Sugar-Sweetened Beverages*. Kebiasaan mengonsumsi minuman berpemanis secara rutin dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan, seperti peningkatan risiko obesitas, diabetes melitus tipe 2, dan penyakit kardiovaskular di usia muda. Peningkatan tren konsumsi *Sugar-Sweetened Beverages* pada remaja perlu menjadi perhatian penting dalam

upaya menjaga pola makan sehat dan mencegah berbagai penyakit tidak menular di masa depan (Styaningrum *et al.*, 2023).

2.2.3 Dampak Kesehatan akibat Konsumsi *Sugar-Sweetened Beverages*

Konsumsi *sugar-sweetened beverages* atau minuman berpemanis dalam jangka panjang dapat menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap kesehatan remaja. Kandungan gula dan kalori yang tinggi pada minuman tersebut menyebabkan peningkatan asupan energi tanpa memberikan rasa kenyang yang cukup, sehingga berpotensi menimbulkan keseimbangan energi negatif dan peningkatan berat badan (Aisyiyah *et al.*, 2024; Styaningrum *et al.*, 2023). Kandungan gula sederhana dalam minuman berpemanis menyebabkan peningkatan cepat kadar glukosa darah, yang kemudian memicu pelepasan hormon insulin secara berlebihan. Jika hal ini berlangsung terus-menerus, tubuh akan mengalami kelebihan energi yang disimpan dalam bentuk lemak, sehingga berat badan meningkat dan risiko obesitas menjadi lebih tinggi (Rahayu *et al.*, 2024).

Konsumsi *sugar-sweetened beverages* juga berhubungan erat dengan resistensi insulin dan peningkatan risiko diabetes melitus tipe 2. Kandungan gula tinggi menyebabkan lonjakan kadar glukosa yang berulang, sehingga sel tubuh menjadi kurang responsif terhadap insulin. Kondisi ini mengganggu metabolisme glukosa dan dapat berujung pada diabetes jika tidak dikendalikan (Nafratilova & Wijaya, 2024).

3.3 Pengetahuan *Sugar-Sweetened Beverages*

2.3.1 Pengertian Pengetahuan

Pengetahuan (*Knowledge*) ialah hasil memahami yang disebabkan seseorang melakukan penginderaan mengenai objek tertentu. Penginderaan berlangsung melalui lima indera manusia, yaitu indera penglihatan, pendengaran, penciuman, perasa dan peraba, yang masing-masing berperan menerima berbagai rangsangan dari sekitar. Rangsangan tersebut nantinya dikirim ke sistem saraf pusat untuk diolah dan diinterpretasikan, sehingga seseorang dapat mengidentifikasi, memahami, serta memberikan respon terhadap informasi yang didapat. Informasi ini dapat berupa persepsi, pemikiran, atau emosi. Informasi yang diperoleh dari penginderaan diolah dan disimpan dalam bentuk respons yang tersembunyi (*covert behavior*) (Sukraniti *et al.*, 2018).

2.3.2 Tingkat Pengetahuan Remaja

Tingkat pemahaman kalangan remaja tentang *sugar-sweetened beverages*, masih bervariasi dan umumnya tergolong cukup rendah hingga sedang. Keterbatasan informasi mengenai isi gula, efek kesehatan, serta rekomendasi asupan gula harian membuat remaja sering kali tidak cukup memperhatikan total asupan gula dari minuman yang mereka pilih. Meski banyak remaja yang menyadari bahwa minuman manis dapat meningkatkan berat badan atau meningkatkan risiko penyakit metabolik, mereka belum sepenuhnya mengerti tentang jenis-jenis *sugar-sweetened beverages* dan kadar gula yang terkandung di dalamnya (Karyoko, 2024).

Ketersediaan *sugar-sweetened beverages* yang mudah dijangkau di rumah, kantin, maupun toko sekitar lingkungan remaja turut mempengaruhi pikiran terhadap konsumsi minuman tersebut. Selain itu, adanya promosi dan iklan yang menonjolkan citra menyenangkan, praktis, dan kekinian memperkuat pandangan positif terhadap konsumsi *sugar-sweetened beverages*. Di sisi lain, sebagian kecil remaja mulai menunjukkan kesadaran untuk membatasi konsumsi gula, terutama yang telah mendapatkan edukasi gizi atau informasi mengenai dampak kesehatan seperti obesitas dan diabetes melitus (Anwar & Khalda, 2023).

3.4 Pola Konsumsi Karbohidrat Sederhana

2.4.1 Pengertian Karbohidrat Sederhana

Karbohidrat merupakan sumber utama energi bagi tubuh. Metabolisme karbohidrat menghasilkan glukosa, yang merupakan sumber utama ‘bahan bakar’ metabolik otak, serta organ dan jaringan tubuh lainnya (WHO, 2023a). Karbohidrat adalah salah satu jenis nutrisi makro yang berfungsi sebagai sumber energi utama bagi manusia. Dari segi kimia, karbohidrat terdiri dari unsur karbon, Hidrogen, Oksigen. Karbohidrat memberikan energi sebesar 4 kkal untuk setiap gram dan menjadi bahan bakar utama bagi otak, sistem saraf pusat, serta sel darah merah. Di samping itu, karbohidrat juga memiliki peran krusial dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan dan metabolisme tubuh (Clemente-Suarez *et al.*, 2022).

Karbohidrat dibedakan menjadi dua yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Contohnya monosakarida, disakarida, dan

oligosakarida. Karbohidrat sederhana lebih cepat dicerna tubuh, karena lebih cepat dicerna oleh tubuh, karbohidrat sederhana dapat meningkatkan kadar glukosa darah seseorang dengan cepat beberapa saat setelah dikonsumsi (Mardhatilah, 2017)

2.4.2 Karbohidrat sederhana

Karbohidrat sederhana adalah karbohidrat yang tersusun dari satu atau dua molekul sakarida. karbohidrat sederhana terbagi menjadi tiga jenis utama yang dibedakan berdasarkan jumlah unit gula penyusunnya, yaitu monosakarida, disakarida, dan oligosakarida (Mardhatilah, 2017). Berdasarkan buku dasar ilmu gizi kesehatan masyarakat (Azrimaidaliza *et al.*, 2020) dijelaskan sebagai berikut :

a. Monosakarida

Monosakarida merupakan bentuk karbohidrat paling dasar secara struktural, karena mereka hanya terdiri dari satu unit aldehida atau keton polihidroksil yang memiliki 3 hingga 6 atom karbon. Dalam bidang Ilmu Gizi, terdapat tiga tipe monosakarida yang paling signifikan dan tergolong dalam kategori heksose, karena hanya kategori inilah yang dapat dicerna oleh tubuh, yaitu:

1. Glukosa

Glukosa sering dikenal juga sebagai dekstrosa atau gula anggur. Jenis gula sederhana ini adalah gula paling penting dalam metabolisme tubuh karena merupakan produk utama dari pemecahan karbohidrat

kompleks saat pencernaan, dan di dalam sel, glukosa dioksidasi untuk menghasilkan energi dan disimpan di hati serta otot sebagai glikogen.

2. Fruktosa

Fruktosa atau yang dikenal dengan nama livolosa atau gula buah adalah jenis gula yang paling manis. Struktur atom pada fruktosa mengaktifkan reseptor rasa di lidah sehingga menghasilkan rasa manis. Gula ini bisa ditemukan dalam madu bersama dengan glukosa, pada buah-buahan.

3. Galaktosa

Galaktosa adalah gula khusus yang sebenarnya nggak ada secara alami di alam, tapi bisa ditemukan di sumber hewani seperti susu. Gula ini terbentuk dari laktosa (gula susu) lewat proses pemecahannya saat pencernaan. Selain itu, galaktosa juga jadi bagian dari serebrosida, yaitu lemak yang ada di otak dan jaringan saraf.

b. Disakarida

Disakarida merupakan gabungan antara 2 molekul monosakarida yang dapat dihidrolisis oleh larutan asam dan air sehingga terurai menjadi 2 molekul monosakarida. Jenis disakarida yakni :

1. Sukrosa

Sukrosa dikenal sebagai gula meja terdapat terutama dalam tebu, bit gula, molase dan sergum. Dalam usus halus, sukrosa dipecah (hidrolisis) menjadi fruktosa dan glukosa dengan perbandingan 50 : 50.

2. Maltosa

Maltosa tidak ditemukan dalam keadaan bebas dilingkungan alam. Maltosa sering juga disebut sebagai gula malt atau gula dari biji karena merupakan hasil pemecahan pati dengan bantuan enzim diastase atau enzim yang berasal dari kecambah biji-bijian. Di bagian usus halus, maltosa diurai menjadi dua molekul glukosa.

3. Laktosa

Laktosa adalah jenis gula yang dominan dalam susu. Laktosa tidak ditemukan pada tumbuhan, melainkan hanya ada pada produk susu hewan serta ASI. Sebagai contoh, susu sapi memiliki kadar laktosa sekitar 4 hingga 6%, sedangkan ASI mengandung laktosa antara 5 hingga 8%.

c. Oligosakarida

Oligosakarida terdiri atas 3 hingga 12 monosakarida yang terhubung melalui ikatan glikosidik. Dalam oligosakarida yang terintegrasi dengan protein (glikoprotein) atau lipid (glikolipid), oligosakarida tidak berfungsi sebagai unit pengulangan dari monosakarida, melainkan sebagai rangkaian monosakarida yang berbeda yang terhubung melalui berbagai jenis ikatan (Wahyuni, 2017).

Konsumsi gula sederhana yang berlebihan dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa tingginya asupan gula berhubungan dengan peningkatan risiko obesitas, diabetes tipe 2, masalah jantung, kerusakan gigi, dan gangguan suasana hati (Clemente-

Suarez *et al.*, 2022). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menyarankan agar batas konsumsi gula tidak melebihi 50 gram per orang setiap hari atau setara dengan empat sendok makan setiap harinya (Permenkes, 2013).

2.4.3 Klasifikasi Makanan Sumber Karbohidrat sederhana

Makanan sumber karbohidrat sederhana tersebar luas dalam kehidupan sehari-hari dan dapat dikelompokkan berdasarkan jenis serta bentuk sajiannya. Dalam penelitian ini, jenis makanan sumber karbohidrat sederhana dikumpulkan menggunakan instrumen *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) yang mencakup enam kelompok makanan, yaitu gula dan sirup, permen, minuman manis, kue manis, produk susu manis, serta kelompok snack manis.

a. Gula dan sirup

Gula dan sirup adalah sumber karbohidrat sederhana yang paling bersih, terdiri dari sukrosa, glukosa, dan fruktosa. Gula banyak dimanfaatkan sebagai pemanis dalam berbagai produk makanan dan minuman. Gula merah atau gula jawa, meskipun dianggap lebih alami, juga memiliki kandungan sukrosa dalam jumlah yang mirip dengan gula putih dan tidak jauh berbeda dalam hal indeks glikemik. Tingginya konsumsi gula tambahan sangat terkait dengan peningkatan risiko beragam penyakit tidak menular di Indonesia (Widarjono *et al.*, 2023).

Asupan gula yang berlebihan dari kelompok ini memainkan peran besar dalam kenaikan total konsumsi karbohidrat sederhana setiap harinya. Penelitian yang dilakukan di Indonesia mengindikasikan bahwa kebiasaan

konsumsi gula yang tinggi sangat terkait dengan bertambahnya kasus obesitas dan diabetes di kalangan populasi yang sedang berada di usia produktif (Widarjono *et al.*, 2023).

b. Permen

Permen adalah jenis produk gula yang termasuk dalam kategori makanan manis yang memiliki kadar sukrosa yang tinggi. Ada banyak jenis permen yang tersedia di pasaran yang mengandung gula bebas, yang dapat berkontribusi pada peningkatan kemungkinan terjadinya fluktuasi kadar gula darah, terutama di kalangan anak-anak dan remaja. Asupan makanan dan minuman yang tinggi dengan gula bebas adalah salah satu faktor utama penyebab karies gigi pada anak, serta meningkatkan kemungkinan terjadinya obesitas dan berbagai penyakit kronis lainnya (Large *et al.*, 2023).

c. Minuman Manis

Minuman manis atau yang dikenal sebagai *sugar-sweetened beverages* adalah jenis minuman yang mengandung gula tambahan yang tinggi kalori, seperti sukrosa, sirup fruktosa-glukosa tinggi (High Fructose Corn Syrup/HFCS), atau pemanis gula lainnya. Di Indonesia, angka konsumsi *sugar-sweetened beverages* terus menunjukkan peningkatan dan menjadi perhatian serius bagi pemerintah, yang bahkan memicu diskusi mengenai penerapan pajak pada minuman manis demi mengurangi dampaknya terhadap kesehatan masyarakat (Widarjono *et al.*, 2023).

Minuman manis merupakan kelompok yang paling mudah dikonsumsi secara tidak sadar sebagai sumber karbohidrat sederhana karena bentuknya yang cair, sehingga tidak memberikan rasa kenyang. Dalam Penelitian (Aranis *et al.*, 2024) yang melibatkan mahasiswa Universitas Indonesia menemukan bahwa konsumsi berlebihan *sugar-sweetened beverages* berkaitan dengan berbagai masalah kesehatan seperti obesitas, penyakit liver berlemak, diabetes tipe 2, hipertensi, dan kerusakan gigi. Penelitian oleh (Meng *et al.*, 2021) juga menunjukkan adanya keterkaitan antara jumlah yang dikonsumsi dengan risiko diabetes tipe 2 serta penyakit jantung.

d. Kue Manis

Kue manis adalah jenis makanan hasil olahan roti dan permen yang terbuat dari campuran karbohidrat sederhana seperti gula, tepung terigu dengan indeks glikemik tinggi, serta lemak. Jenis makanan ini biasanya dikategorikan sebagai makanan ultra-proses (UPF) yang memiliki kalori tinggi namun mengandung sedikit serat, vitamin, dan mineral yang krusial. Mengonsumsi UPF secara berlebihan, termasuk kue manis, telah dikaitkan dengan meningkatnya risiko kondisi metabolik dan penyakit kronis lainnya (Clemente-Suarez *et al.*, 2022).

e. Produk Susu Manis

Produk susu manis adalah jenis produk yang berasal dari susu yang telah ditambahkan gula atau pemanis lainnya. Meskipun susu secara alami mengandung laktosa sebagai bentuk karbohidrat yang sederhana,

penambahan gula dalam produk olahan susu dapat secara signifikan meningkatkan kadar karbohidrat yang sederhana. Untuk contoh, susu kental manis memiliki kandungan sukrosa yang sangat tinggi, yang bisa mencapai 40-55%, dan tidak dapat digunakan sebagai pengganti untuk susu formula atau ASI. Saat ini, Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) RI telah memperbarui peraturan mengenai pelabelan produk susu kental manis untuk mencegah kesalahpahaman masyarakat mengenai nilai gizi yang terkandung di dalamnya (BPOM, 2021).

Produk susu manis sering dipilih karena dianggap memiliki manfaat gizi yang tinggi dari kandungan susunya. Namun, tingginya kadar gula yang ditambahkan dalam produk-produk ini menjadikannya sebagai sumber karbohidrat sederhana yang sebaiknya diperhatikan dalam total konsumsi gula setiap hari. Menurut laporan (Meng *et al.*, 2021), minuman yang mengandung pemanis, termasuk susu manis, berperan dalam meningkatkan risiko diabetes tipe 2 serta penyakit kardiovaskular melalui mekanisme hiperinselemlia kronis dan resistensi insulin..

f. Snack Manis

Snack manis adalah jenis makanan ringan yang dimakan antara waktu makan utama dan biasanya terdiri dari perpaduan karbohidrat sederhana, lemak, serta garam. Jenis makanan ini sangat disukai oleh anak-anak, remaja, dan dewasa muda karena kemudahan untuk didapatkan dan rasa yang mereka nikmati. Menurut informasi dari Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, remaja menunjukkan kecenderungan yang lebih tinggi

untuk mengonsumsi makanan manis (53,1%) dibandingkan kelompok usia lain, termasuk snack manis (BKPK, 2023).

Makanan ringan manis sering kali dimakan tanpa memperhatikan ukuran porsi, yang bisa memberikan kontribusi yang cukup besar pada total konsumsi karbohidrat sederhana setiap harinya. Menurut Clemente- (Clemente-Suarez *et al.*, 2022), konsumsi karbohidrat sederhana yang berlebihan dari makanan ringan yang diproses berhubungan dengan masalah dalam pengaturan rasa lapar dan kenyang, kenaikan berat badan, serta memperburuk kondisi metabolisme pada orang-orang yang kurang bergerak secara fisik.

2.4.4 Food Frequency Questionnaire (FFQ)

Food Frequency Questionnaire (FFQ) merupakan salah satu metode survei diet yang paling sering digunakan dalam penelitian epidemiologi gizi untuk menilai kebiasaan konsumsi pangan seseorang dalam periode waktu tertentu. FFQ mengukur frekuensi konsumsi berbagai jenis makanan dan minuman yang mencerminkan pola makan jangka panjang responden, berbeda dengan metode recall 24 jam yang hanya menangkap konsumsi sesaat. Keunggulan FFQ adalah kemampuannya mengestimasi pola konsumsi habitual yang lebih relevan untuk penelitian hubungan diet dan penyakit kronik (Sartika *et al.*, 2022).

Dalam penelitian ini, FFQ digunakan untuk mengidentifikasi frekuensi konsumsi makanan sumber karbohidrat sederhana yang terdiri dari enam kelompok makanan, yaitu gula dan sirup, permen, minuman manis, kue

manis, produk susu manis, dan snack manis. Penilaian frekuensi konsumsi dilakukan menggunakan kategori sebagai berikut: lebih dari satu kali per hari, satu kali per hari, empat hingga enam kali per minggu, satu hingga tiga kali per minggu, satu hingga tiga kali per bulan, dan tidak pernah. Instrumen FFQ yang digunakan telah dikembangkan berdasarkan jenis makanan yang umum dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, sehingga relevan untuk konteks populasi penelitian ini.

Menurut (Faridi *et al.*, 2022) *FFQ* memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

a. Kelebihan

1. Memiliki tingkat kepercayaan yang cukup tinggi dalam menggambarkan pola makan dari sekelompok individu.
2. Dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi hubungan antara penyakit dan jenis makanan.
3. Sederhana dan cepat untuk digunakan.
4. Tidak memerlukan keahlian tertentu.
5. Dapat diterapkan pada partisipan dengan berbagai tingkat pemahaman, dari dasar hingga lanjutan.

b. Kekurangan

1. FFQ yang menggunakan pendekatan kualitatif, hanya bisa menggambarkan nilai/tingkat/frekuensi dalam konsumsi makanan.
2. Daftar makanan yang terlalu panjang dan beragam dapat menyebabkan responden merasa jenuh dan lelah.

3. Daftar makanan yang lebih tepat hanya dapat diperoleh melalui penelitian awal terlebih dahulu.
4. Durasi yang lama dalam FFQ berpotensi meningkatkan kemungkinan kesalahan dalam menjawab.

3.5 Edukasi Gizi

2.5.1 Pengertian Edukasi Gizi

Menurut KBBI Edukasi merujuk ke perihal (pendidikan). Pendidikan merupakan proses penyampaian informasi kepada partisipan dengan tujuan akan terjadinya perubahan perilaku dari partisipan itu sendiri. Pendidikan kesehatan merupakan suatu mekanisme yang melibatkan berbagai aspek untuk mengubah cara hidup masyarakat agar standar hidup sehat bisa diterapkan dalam aktivitas sehari-hari (Desak *et al.*, 2018).

Edukasi gizi adalah penyampaian informasi mengenai topik tertentu yang berkaitan dengan gizi dan kesehatan (Layung *et al.*, 2022). Pendidikan gizi merupakan sebuah proses yang berlangsung panjang dan terus-menerus dengan tujuan mengubah cara pandang, persepsi, serta tindakan seseorang, supaya memiliki pola makan yang sehat dan seimbang dapat dijalankan dengan kesadaran dalam beraktifitas (Desak *et al.*, 2018).

2.5.2 Efektivitas Edukasi Gizi

Edukasi gizi merupakan strategi penting dalam upaya pencegahan diabetes melitus karena berperan dalam membentuk kesadaran, meningkatkan pengetahuan, serta mengarahkan perubahan perilaku menuju gaya hidup yang lebih sehat. Penelitian yang dilakukan oleh (Astiza *et al.*, 2023) Menunjukkan

bahwa pendidikan gizi memiliki dampak yang besar terhadap peningkatan wawasan dan perubahan perilaku dalam pencegahan diabetes melitus.

Edukasi gizi di sekolah terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan gizi serta mendorong perbaikan perilaku makan peserta didik. Hal tersebut menunjukkan bahwa edukasi yang diberikan secara terstruktur di lingkungan sekolah dapat menjadi strategi yang efektif dalam mendukung perilaku makan yang lebih sehat (Cotton et al., 2020). Dengan menyajikan pendidikan gizi melalui media interaktif, para peserta menjadi lebih sadar akan pentingnya pengelolaan pola makan dengan memperhatikan keseimbangan nutrisi, serta mengurangi asupan gula, lemak, dan makanan olahan.

3.6 Media Interaktif *Sugar Board*

2.6.1 Media

Kata media diambil dari bahasa Latin yang berarti medium, secara langsung terjemahannya adalah pengantar atau penyampai informasi (Fadilah *et al.*, 2023). Media digunakan sebagai alat pendukung dalam kegiatan pendidikan, di mana informasi yang disajikan melalui media tersebut mampu melibatkan siswa dalam aktivitas belajar yang nyata. Dengan keterlibatan tersebut, proses pembelajaran dapat berlangsung lebih efektif dan bermakna.

Materi yang akan diajarkan harus direncanakan secara sistematis dan dengan mempertimbangkan aspek psikologis belajar agar instruksi dapat disampaikan dengan efektif. Media dalam pembelajaran mampu menjelaskan penyampaian informasi dengan lebih baik sehingga dapat memperlancar serta meningkatkan proses dan hasil belajar (Yuniarti *et al.*, 2023).

2.6.2 Interaktif

Media interaktif merupakan jenis media yang disertai dengan perangkat kontrol yang bisa digunakan oleh seseorang yang menggunakannya, hal ini memungkinkan mereka untuk menentukan pilihan yang diinginkan untuk langkah berikutnya (Watri *et al.*, 2023).

Media pembelajaran yang interaktif merupakan alat atau pendekatan yang dipersiapkan untuk meningkatkan partisipasi siswa dalam proses edukasi melalui interaksi yang aktif. Media ini umumnya menggunakan teknologi digital seperti multimedia, aplikasi, atau perangkat lunak guna menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif. Sasaran utamanya adalah untuk membantu pemahaman materi, memberikan umpan balik secara langsung, dan memungkinkan siswa belajar sesuai dengan cara dan kecepatan mereka sendiri (Yusnan, 2025).

2.6.3 Konsep Sugar Board

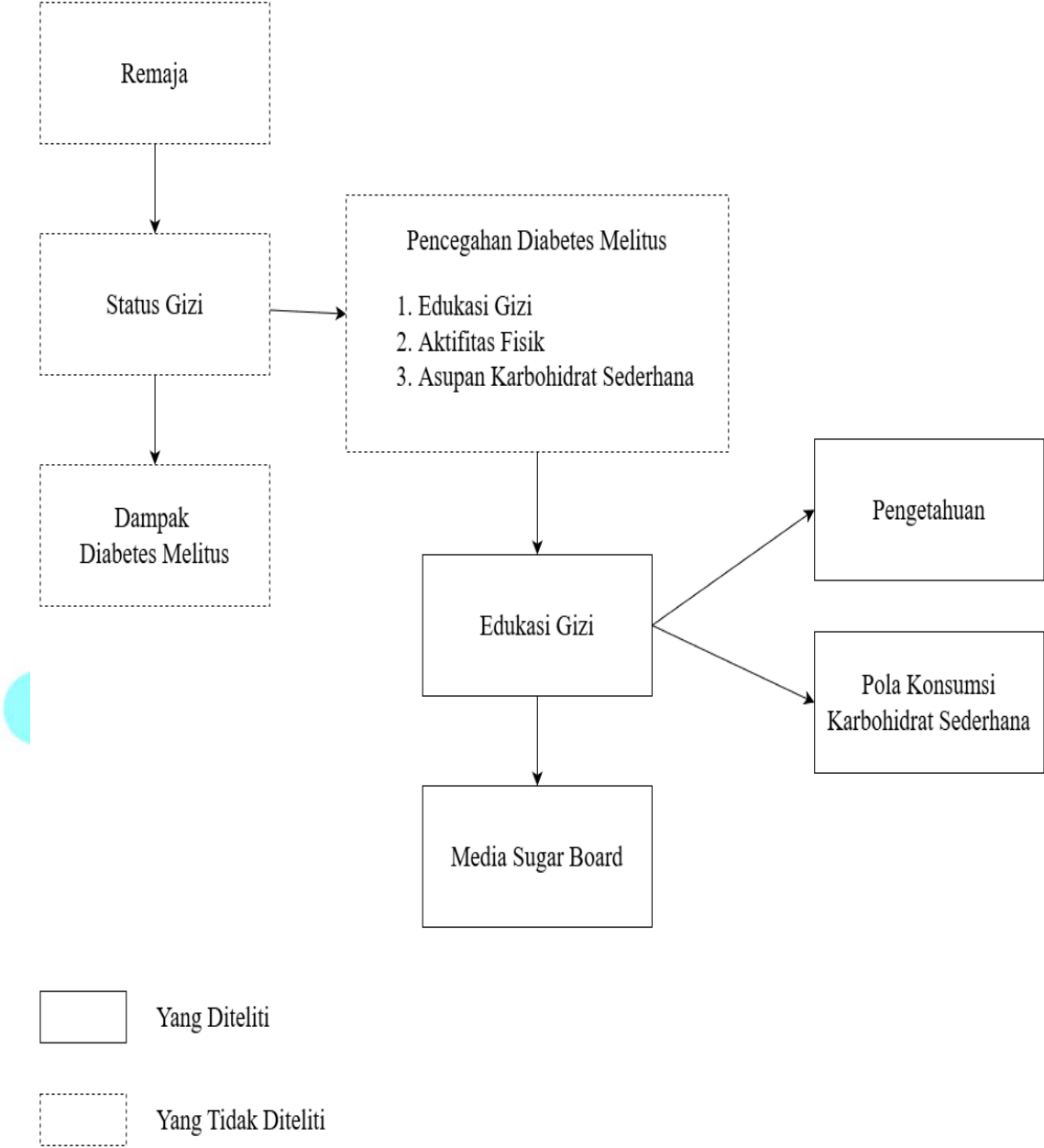
Ciri khas remaja di era digital adalah kecenderungan merasa lebih santai dalam berkomunikasi serta berinteraksi lewat platform media sosial. Media sosial saat ini menjadi hal yang sulit dilepaskan dari keseharian, terutama di kalangan remaja (Isni *et al.*, 2021). Pemilihan metode pengajaran yang tepat akan memperbaiki pemahaman remaja serta komunikasi yang efektif (Ratnasari *et al.*, 2021). Hal ini dapat dimanfaatkan sebagai sarana edukasi yang tepat untuk remaja. Sebagai contoh, metode pengajaran yang kreatif,

berbasis visual, dan teknologis jauh lebih efektif daripada pendekatan tradisional seperti ceramah atau brosur.

Salah satu bentuk inovasi tersebut adalah media *sugar board*, yaitu *game board online* yang dikembangkan sebagai sarana edukasi gizi interaktif dan menyenangkan. Konsep media ini menyerupai sebuah peta permainan yang di dalamnya terdapat beragam titik berisi kuis interaktif yang harus diselesaikan pemain. Setiap titik berisi tantangan atau pertanyaan terkait isu gizi, seperti konsumsi minuman berpemanis, karbohidrat sederhana, hingga hubungannya dengan diabetes melitus.

Pendekatan yang digunakan dalam *sugar board* menggabungkan unsur *gamification* dengan pembelajaran aktif. Elemen permainan seperti sistem poin, level, dan umpan balik instan memberikan motivasi bagi pemain untuk terus belajar dan menyelesaikan tantangan berikutnya. Melalui visualisasi peta yang menarik dan antarmuka digital yang ramah pengguna, *sugar board* mampu menstimulasi rasa ingin tahu dan membuat proses pembelajaran gizi terasa menyenangkan, dan relevan dengan dunia remaja masa kini.

3.7 Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

Sumber : Modifikasi (Kadewi *et al.*, 2025; Perkeni, 2024; Suryati *et al.*, 2025)

3.8 Hipotesis

Ha : Ada pengaruh *game* edukasi gizi *sugar board* berbasis *web* tentang *sugar sweetened beverages* terhadap pengetahuan dan pola konsumsi karbohidrat sederhana pada remaja di SMP N 10 kota bengkulu tahun 2026

Ho : Tidak Ada pengaruh *game* edukasi gizi *sugar board* berbasis *web* tentang *sugar sweetened beverages* terhadap pengetahuan dan pola konsumsi karbohidrat sederhana pada remaja di SMP N 10 kota bengkulu tahun 2026

