

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minuman Berpemanis

2.1.1 Definisi Minuman Berpemanis

Minuman berpemanis (*sugar-sweetened beverages*) merupakan jenis minuman padat kalori dan tinggi gula namun rendah zat gizi. Jenis gula tambahan pada minuman berpemanis dapat berupa sukrosa, gula putih, gula merah, madu, dan *high corn fructose syrup* (HCFS). Kemudian minuman berpemanis (gula) yaitu cairan yang dicampurkan dengan berbagai macam bentuk gula seperti gula putih, gula merah, guloksa dan bentuk gula lainnya. Menurut (Veronica *et al.*, 2022). Pemerintah Indonesia dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 30 Tahun 2013 tentang informasi gula, garam dan lemak serta pesan kesehatan untuk pangan olahan dan Makanan dianjurkan untuk tidak mengkonsumsi gula lebih dari 10% dari total energi (200 kkal) per hari, atau setara dengan 4 sendok makan atau 50 gram gula pasir. Rekomendasi ini sejalan *World Health Organization* / (WHO), rekomendasi untuk orang dewasa membatasi konsumsinya kadar gula di bawah 10% atau hidup lebih lama kualitas, kurang dari 5% dari total energi per hari berdasarkan diet 2000 kkal.

2.1.2 Jenis Minuman Berpemanis

Terdapat beberapa jenis minuman berpemanis, yaitu minuman berkarbonasi, minuman teh dan kopi dengan tambahan gula, minuman susu

dengan tambahan rasa (flavored milk), minuman rasa buah dengan tambahan gula, minuman olah raga, dan minuman energi. Jenis-jenis minuman berpemanis bergula seperti minuman buah, minuman olahraga, minuman energi, minuman pengganti elektrolit, dan minuman kopi dan teh yang telah ditambahkan gula. Jenis minuman yang trend di Indonesia berdasarkan penjualan tertinggi seperti teh siap saji (teh botol sosro, tekita, teh gelas, *frestea*, teh kotak, teh rio), sari buah (buavita), minuman isotonik (*mizone*, *pocary sweat*, dan *vitazone*), minuman karbonasi (*coca-cola*, *sprite*, *fanta*), kopi dan susu (Veronica *et al.*, 2022).

2.1.3 Dampak Dari Mengonsumsi Minuman Berpemanis

Minuman berpemanis termasuk kedalam golongan karbohidrat sederhana, karbohidrat itu sendiri di dalam tubuh berperan dalam menyediakan glukosa bagi sel-sel tubuh dan kemudian diubah menjadi energi. Konsumsi berlebihan akan disimpan di dalam hati dalam bentuk glikogen dengan jumlah terbatas yaitu untuk keperluan energi beberapa jam, jika dikonsumsi berlebihan didalam tubuh akan diubah menjadi lemak sehingga menyebabkan berat badan berlebih. Konsumsi minuman berpemanis berlebih pada remaja akan menimbulkan berbagai masalah gizi seperti meningkatkan risiko gangguan metabolik sindrom dan obesitas. Konsumsi minuman berpemanis berlebih pada dewasa perempuan meningkatkan risiko menarche dini dan meningkatkan gejala depresi (Veronica *et al.*, 2022).

Konsumsi minuman berpemanis telah menjadi kontributor utama peningkatan asupan gula tambahan, dan berkorelasi dengan peningkatan terjadinya obesitas dan diabetes melitus tipe 2. Mengonsumsi tinggi gula tambahan dapat menyebabkan penyakit metabolik seperti diabetes melitus tipe 2 dan penyakit kardiovaskular dengan mekanisme langsung dan tidak langsung. Secara langsung, fruktosa menyebabkan disregulasi metabolisme lemak dan karbohidrat. Secara tidak langsung, gula meningkatkan asupan energi yang mengarah pada keseimbangan energi positif, sehingga terjadi peningkatan berat badan dan penambahan lemak, yang pada akhirnya juga menyebabkan disregulasi metabolisme lemak dan karbohidrat. Selain itu, minuman berpemanis memiliki kadar gula yang tinggi, namun tidak memberikan rasa kenyang, memiliki nilai gizi yang rendah (Veronica *et al.*, 2022).

2.2 Glukosa Darah

2.2.1 Pengertian Glukosa Darah

Kadar gula darah adalah sejumlah glukosa yang terdapat pada plasma darah. Pemantauan kadar gula darah sangat dibutuhkan dalam menegakkan sebuah diagnosa terutama untuk penyakit diabetes melitus (DM), kadar glukosa darah dapat diperiksa saat pasien sedang dalam kondisi puasa atau bisa juga saat pasien datang untuk periksa, dengan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu > 200 mg/dl, sedang untuk hasil kadar glukosa saat puasa > 126 mg/dl (Adnan *et al.*, 2013). Glukosa adalah sumber energi utama bagi sel manusia. Glukosa dibentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi melalui makanan

dan disimpan sebagai glikogen dihati dan otot. Gula darah terdiri dari glukosa, fruktosa dan galaktosa. Glukosa merupakan monosakarida yang paling dominan, sedangkan fruktosa akan meningkat pada diet buah yang banyak, dan galaktosa darah akan meningkat pada saat hamil dan laktasi.

2.2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah

Glukosa merupakan pecahan dari karbohidrat yang akan diserap tubuh dalam aliran darah, glukosa berperan sebagai bahan bakar utama dalam tubuh, yang fungsinya menghasilkan energi (Amir & Adi, 2018). Glukosa darah dipengaruhi oleh beberapa factor yaitu pola makan yang salah, obat, umur, dan kurangnya aktivitas.

a. Pola makan yang salah

Pola makan diartikan sebagai suatu bentuk kebiasaan konsumsi makanan pada seseorang dalam kehidupan sehari-hari, kebiasaan makan ini terbagi menjadi dua antara kebiasaan makan yang benar dan kebiasaan makan yang salah, salah satunya bisa memicu timbulnya penyakit diabetes melitus (DM) yaitu dimana pada pola makan yang salah, sehingga diperlukan adanya perencanaan makan dengan mengikuti prinsip 3J (tepat jumlah, jenis, dan jadwal) agar kadar gula darah tetap stabil. Gizi terdiri dari: karbohidrat yang merupakan sumber energi utama sehingga disebut sebagai zat tenaga dalam hal ini tingginya kadar gula darah dipengaruhi oleh tingginya asupan energi dari makanan. Protein adalah senyawa kimia yang mengandung asam amino, yang berfungsi sebagai zat pembangun, tetapi bisa juga sebagai sumber

energi setelah karbohidrat terpakai, yang terakhir lemak, yang merupakan sumber energi padat, dua kali lipat dari karbohidrat karna konsumsi karbohidrat berlebih akan disimpan di jaringan lemak (adiposa), dan berdampak pada peningkatan lemak pada tubuh sehingga menimbulkan DM (Amir & Adi, 2018).

b. Obat antidiabetik

Obat antidiabetik merupakan salah satu pengelolaan pada penderita DM, bila ditemukan kadar glukosa darah masih tinggi atau belum memenuhi kadar sasaran metabolik yang diinginkan, sehingga penderita harus minum obat (obat *hipoglikemik* oral atau OHO), atau bisa dengan bantuan suntikan insulin sesuai indikasi, untuk jenis obat *antipsikotik atypical* biasanya berefek samping pada sistem metabolisme, sehingga sering dikaitkan pada peningkatan berat badan untuk mengantisipasinya dan diperlukan asupan karbohidrat (Amir & Adi, 2018).

c. Usia

Adanya resiko untuk menderita DM yaitu seiring dengan bertambahnya umur, berkisar diatas usia 45 tahun sehingga harus dilakukan pemeriksaan glukosa darah. Berdasarkan hasil penelitian, usia yang rentan terkena penyakit DM adalah kelompok umur 45-54 tahun lebih tinggi 2,2% bila dibanding dengan kelompok umur 35-44 tahun (Merangin *et al.*, 2018).

d. Kurangnya aktivitas

Pelaksanaan pada aktivitas atau latihan jasmani yang dilakukan penderita DM berkisar antara 5-30 menit dapat menurunkan kadar glukosa darah,

turunnya lemak, dan tekanan darah, karna ketika aktivitas tubuh tinggi penggunaan glukosa oleh otot ikut meningkat, sehingga sintesis glukosa endogen akan ditingkatkan agar kadar gula dalam darah tetap seimbang (Merangin *et al.*, 2018).

2.2.3 Jenis dan Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

2.2.3.1 Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

Diketahui beberapa jenis pemeriksaan yang berhubungan dengan pemeriksaan glukosa darah menurut (Putri & Toruan, 2022) yaitu :

1. Glukosa darah puasa, Sebelum pemeriksaan ini dilakukan pasien harus puasa 10 – 14 jam.
2. Glukosa darah sewaktu, Pemeriksaan ini dilakukan pada pasien tanpa perlu memperhatikan waktu terakhir pasien makan.
3. Glukosa darah 2 jam PP, Pemeriksaan ini sukar sekali distandarisasikan, karena makanan yang dimakan baik jenis maupun jumlahnya sukar disamakan dan juga sukar diawasi dalam tenggang waktu 2 jam untuk tidak makan dan minum lagi, juga selama menunggu pasien perlu duduk istirahat tenang dan tidak melakukan kegiatan jasmani (berat) serta tidak merokok.

2.2.3.2 Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

1. Metode Kimia atau Reduksi

Prinsip: Proses Kondensasi dengan akromatik amin dan asam asetat glacial pada suasana panas, sehingga terbentuk senyawa berwarna hijau yang kemudian diukur secara fotometris. Beberapa kelemahan / kekurangannya adalah metode kimia ini memerlukan langkah pemeriksaan yang panjang dengan pemanasan, sehingga kemungkinan terjadi kesalahan lebih besar. Selain itu reagen pada metode ortho-toluidin bersifat korosif.

2. Metode Enzimatik

Menggunakan enzim tertentu sesuai dengan jenis metodenya sebagai katalis reaksi.

3. Metode Glukosa Oksidase (GOD-PAP)

Prinsip : Enzim glukosa oksidase mengkatalisis reaksi oksidasi glukosa menjadi glukonolakton dan hydrogen peroksida. Enzim glukosa oksidase yang digunakan pada reaksi pertama menyebabkan sifat reaksi pertama spesifik untuk glukosa, khususnya B-D glukosa, sedangkan reaksi kedua tidak spesifik, karena zat yang bisa teroksidasi dapat menyebabkan hasil pemeriksaan lebih rendah. Asam urat, asam askorbat, bilirubin dan glutathion menghambat reaksi karena zat-zat ini akan berkompetisi dengan kromogen bereaksi dengan hidrogen peroksida sehingga hasil pemeriksaan akan lebih rendah. Keunggulan dari metode glukosa oksidase adalah karena murah reagen dan hasil yang

cukup memadai (Merangin *et al.*, 2018).

4. Metode Heksokinase

Prinsip : Heksokinase akan mengkatalis reaksi fosforilasi glukosa dengan ATP membentuk glukosa 6-fosfat dan ADP. Enzim kedua yaitu glukosa 6-fosfat dehidrogenase akan mengkatalis oksidasi glukosa 6-fosfat dengan nikolinamide adnine dinucleotide phosphate (NAPP+) (Merangin *et al.*, 2018).

5. Reagen Kering (Gluco DR)

Alat pemeriksaan glukosa darah secara invitro, dapat dipergunakan untuk mengukur kadar glukosa darah secara kuantitatif, dan untuk screening pemeriksaan kadar glukosa darah. Sampel dapat dipergunakan darah segar kapiler atau darah vena, tidak dapat menggunakan sampel berupa plasma atau serum darah. Prinsip : Tes strip menggunakan enzim glukosa oksidase dan didasarkan pada teknologi biosensor yang spesifik untuk pengukuran glukosa, tes strip mempunyai bagian yang dapat menarik darah utuh dari lokasi pengambilan/tetes darah kedalam zona reaksi. Glukosa oksidase dalam zona reaksi kemudian mengoksidasi glukosa di dalam darah (Merangin *et al.*, 2018).

Pengendalian glukosa darah pada penderita DM dilihat dari dua hal yaitu glukosa darah sesaat dan glukosa darah jangka panjang. Pemantauan glukosa darah sesaat dilihat dari glukosa

darah puasa dan 2 jam post prandial (PP), sedangkan pengontrolan glukosa darah jangka panjang dapat dilakukan dengan pemeriksaan HbA1c. pemeriksaan kadar HbA1c mencerminkan rata-rata pengontrolan glukosa darah dalam 2-3 bulan terakhir. Tingginya kadar HbA1c berkorelasi positif dengan terjadinya komplikasi DM, baik makro maupun *mikro vaskuler*. Saat ini banyak dipasarkan alat ukur kadar glukosa darah yaitu Glukometer yang umumnya sederhana dan mudah dipakai. Hasil pemeriksaan kadar gula darah memakai alat-alat tersebut dapat dipercaya sejauh kalibrasi dilakukan dengan baik dan cara pemeriksaan sesuai dengan cara standar yang dianjurkan. Secara berkala, hasil pemantauan dengan alat glucometer perlu dibandingkan dengan cara konvensional (Perkeni, 2015).

Tabel 2. 1 Kadar Glukosa Darah 2 jam dan Puasa

Kategori	Baik	Sedang	Buruk
Kadar glukosa darah 2 jam (mg/dl)	80-144	145-179	>180
Kadar glukosa darah puasa (mg/dl)	80-109	110-125	>126

PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia) pada tahun 2015 menjelaskan bahwa, kadar gula darah puasa yang berkisar 80-100 mg/dl dinyatakan normal. Seseorang dikatakan menderita diabetes melitus (DM) jika memiliki kadar glukosa darah ≥ 126 mg/dl (Lestari, 2013). Sejumlah faktor yang mempengaruhi

gula darah tinggi adalah konsumsi makanan, termasuk jumlah karbohidrat, jenis gula (Glukosa, fruktosa, sukrosa, laktosa), kandungan pati, proses pengolahan makanan dan bentuk makanan, serta komponen makanan lainnya seperti lemak dan zat alami yang proses pencernaannya lambat. Konsentrasi gula darah puasa dan sebelum makan menggambarkan tingkat keparahan intoleransi glukosa, makan kedua atau pengaruh karbohidrat merupakan faktor lain yang mempengaruhi respon glikemik. Namun, pada orang dengan diabetes tipe I atau tipe II, konsumsi berbagai pati atau sukrosa, baik akut dan hingga 6 minggu, tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan dalam menanggapi glikemik jika jumlahnya karbohidrat adalah serupa. Oleh karena itu, jumlah total karbohidrat dalam makanan dan makanan ringan akan lebih penting daripada sumber atau jenis makanan. Pada orang dengan diabetes tipe II, pola diet pemeliharaan berat badan, mengganti karbohidrat dengan lemak tak jenuh dapat mengurangi glikemia setelah makan dan triglyceridemia. Karena itu, kontribusi dari karbohidrat dan lemak tak jenuh untuk asupan energi harus individual, berdasarkan penilaian gizi, profil metabolik, dan tujuan pengobatan (Lestari, 2013).

Kadar gula darah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, *hormone insulin*, emosi, stress, jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktivitas fisik yang dilakukan. Kadar glukosa darah

dipengaruhi oleh faktor endogen yaitu humoral faktor seperti insulin, glukosa dan kortisol sebagai system reseptor di otot dan sel hati. Faktor eksogen antara lain jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktivitas yang dilakukan (Lestari, 2013).

Sementara pemeriksaan gula darah sewaktu menurut (Putri & Toruan, 2022) Penilaian kadar gula darah sewaktu dilakukan dengan menggunakan glucose meter. Setelah mendapatkan hasil pemeriksaan, data kemudian dikategorikan sebagai gula darah tinggi (>140 mg/dl) dan normal (≤ 140 mg/dl).

Kategori	Normal	Tinggi
Kadar glukosa darah sewaktu (GDS) (mg/dl)	≤ 140	>140

2.3. Hubungan Konsumsi Minuman Berpemanis Dengan Glukosa Darah

Sukrosa, glukosa, dan fruktosa merupakan beberapa jenis gula yang paling banyak ditemukan sebagai gula tambahan pada minuman. Glukosa dapat langsung diserap oleh darah untuk mengalir menuju sel-sel untuk diubah menjadi energi dengan bantuan hormon insulin. Kondisi dimana kadar glukosa darah yang meningkat terus menerus akan memicu insulin kemudian dikeluarkan dan akan berdampak pada keadaan resistensi insulin. SSBs merupakan minuman dengan pemanis atau gula tambahan diantaranya gula jagung, *fruktosa*, glukosa, *High-Fructose Corn Syrup (HFCS)*, *laktosa*, *maltose*, *sukrosa*, dan lainnya (Popa *et al*, 2019). Konsumsi gula yang tinggi

dari minuman berpemanis, dapat meningkatkan risiko terjadinya sindrom metabolik, termasuk diabetes melitus. seseorang yang mengonsumsi gula berlebihan dapat memicu terjadinya peningkatan berat badan, dan dalam jangka waktu panjang akan berdampak pada kejadian diabetes melitus. Dalam penelitian Popa et al (2019) dengan karakteristik responden berusia 20-39 tahun, diperoleh terdapat ada hubungan antara frekuensi konsumsi SSBs dengan kadar glukosa darah. Konsumsi minuman manis merupakan salah satu faktor utama penyebab penyakit kronis, seperti diabetes melitus dan komplikasi. Gula tambahan yang banyak terdapat dalam SSBs adalah sukrosa yang terdiri dari glukosa dan fruktosa. Glukosa lebih mudah diserap dan dialirkan oleh aliran darah ke sel-sel tubuh menjadi sumber energi dengan bantuan insulin. Glukosa dalam darah yang meningkat akan memicu sel beta pankreas untuk mensintesis insulin. Akan tetapi, jika asupan glukosa berlebih dan membuat glukosa dalam aliran darah dalam kadar tinggi terus menerus akan membuat sel beta pankreas melepaskan insulin dalam jumlah yang banyak dan mengakibatkan keadaan hiperinsulinemia sehingga mempersulit penyerapan glukosa untuk diubah menjadi cadangan energi karena reseptor insulin kurang dan tidak dapat menangkap sinyal insulin sehingga menetap di aliran darah yang akhirnya menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah (Popa *et al*, 2019).

Penelitian yang dilakukan (Hidayat *et al.*, 2018) Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo menunjukkan bahwa hasil dari uji korelasi dengan menggunakan uji *Pearson Product Moment*

konsumsi minuman berpemanis diperoleh nilai p value = 0,001. Nilai $p < \alpha$ (0,05) maka, ada hubungan konsumsi minuman berpemanis dengan kadar gula darah di Desa Nyatnyono Kecamatan Ungaran Barat. Hal ini disebabkan sebagian besar responden memiliki jumlah asupan gula dalam jumlah yang lebih sehingga menyebabkan kenaikan kadar gula darah. Minuman berpemanis (*sugarsweetenedbeverage*) merupakan minuman yang diberi tambahan gula sederhana selama proses produksi yang dapat menambah kandungan energi, tetapi memiliki sedikit kandungan zat gizi lain. Gula yang biasanya digunakan adalah gula merah atau gula putih, gula jagung, sirup, madu, dan *molasses*. Gula merupakan karbohidrat sederhana yang memiliki sifat larut dalam air dan mudah diserap oleh sebagai bahan bakar energi. Gula yang dikonsumsi melampaui kebutuhan akan berdampak pada peningkatan berat badan, bahkan jika dilakukan dalam jangka waktu lama secara langsung akan meningkatkan kadar glukosa darah dan berdampak pada terjadinya penyakit diabetes mellitus tipe 2 (Hifayah *et al.*, 2018).