

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes Melitus termasuk penyakit yang memiliki permasalahan kesehatan cukup serius yang kasusnya setiap tahun mengalami peningkatan. Penyakit ini digolongkan sebagai persoalan metabolik kronis yang dicirikan pada tingginya kadar gula dalam darah atau hiperglikemia (Mardalena, 2017). Kondisi ini terjadi karena efek terganggunya produksi insulin oleh pankreas, menurunnya efektivitas kerja insulin, atau kombinasi dari keduanya. Diabetes Melitus masuk dalam kelompok penyakit metabolik yang bersifat kronis dan degeneratif, yang artinya muncul akibat penurunan fungsi organ tubuh seiring waktu, sehingga sangat sulit untuk disembuhkan secara total. Salah satu gejala awal yang biasa muncul ialah poliuria atau rutin buang air kecil. Ketika insulin yang diperoleh tubuh tidak cukup dalam mengatur jumlah glukosa dalam darah, maka gula darah akan meningkat melebihi batas normal dan bisa mengakibatkan bermacam komplikasi, apabila tidak dikendalikan dengan baik, diabetes dapat menimbulkan dampak serius, termasuk kecacatan pada organ vital seperti ginjal, jantung, mata, dan pembuluh darah. (Utari, 2021)

2. Patofisiologi Diabetes Melitus

Diabetes melitus tipe 2 sebagian besar dipicu dari dua proses utama, yakni resistensi insulin dan penurunan fungsi sel beta pankreas. Resistensi insulin merupakan fenomena sel-sel tubuh tidak merespons dengan baik terhadap insulin,

sehingga glukosa tidak dapat menuju ke sel untuk dijadikan energi. Keadaan ini sering ditemukan pada individu yang mengalami obesitas. Untuk mengimbangi penurunan respons tersebut, pankreas akan meningkatkan produksi insulin. Tetapi, apabila sel beta tidak sanggup menghasilkan insulin dengan kadar yang diperlukan, maka kadar glukosa darah akan meningkat. Peningkatan ini tidak hanya memperburuk resistensi insulin, tetapi juga mempercepat kerusakan sel beta, menjadikan kondisi diabetes tipe 2 semakin memburuk secara progresif. (Sulastri, 2022a).

3. Klasifikasi Diabetes Melitus

Macam – macam diabetes melitus

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes tipe 1 atau bisa disebut dengan *Insulin – dependent diabetes* merupakan penyakit yang sering disebut penyakit autoimun, yaitu penyakit yang disebabkan karena terjadinya gangguan pada sistem imun yang dapat menyebabkan rusaknya sel pankreas sehingga memerlukan insulin estrogen seumur hidup. Insulin pada diabetes tipe 1 diperlukan dapat melalui suntikan untuk mencukupi kebutuhan insulin dalam tubuh DM tipe 1, ini ditimbulkan karena terdapat destruksi sel-sel beta pankreas yang dapat diakibatkan karena beberapa faktor seperti, genetik, imunologis, dan lingkungan sekitar. Biasanya terjadi pada anak usia muda (Febrinasari et al., 2020).

b. Diabetes Melitus Tipe II

Diabetes melitus tipe II biasa dikenal dengan *non insulin-dependent diabetes* atau *adult-onset diabetes*. Penyakit ini dapat terjadi karena sel-sel jaringan di dalam tubuh mengalami penurunan dalam memproduksi insulin atau resisten

terhadap insulin sehingga gula yang dikonsumsi tidak dapat masuk ke dalam sel sehingga akhirnya menumpuk pada aliran darah. Berdasarkan penelitian (Denggoss, 2023) mengatakan bahwa diabetes melitus tipe II biasanya terjadi pada usia 40 tahun keatas. Pengobatan yang dapat diberikan kepada pasien penderita diabetes tipe II yaitu dengan berolahraga dan diet serta diimbangi dengan pola konsumsi yang sehat (Alidya, 2022).

c. Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes gestasional sering dialami selama kehamilan pada trimester kedua atau ketiga. Diabetes gestasional dapat ditandai dengan setiap derajat intoleran terhadap gula darah selama masa kehamilan. Resiko yang dapat terjadi jika mengalami diabetes selama masa kehamilan yaitu berupa obesitas, adanya riwayat diabetes gestasional, riwayat keluarga yang dapat mengalami diabetes gestasional.

d. Diabetes tipe lain

Diabetes tipe lain ini ditandai oleh adanya gangguan pada sistem endokrin. Diabetes melitus juga dapat disebabkan karena kelainan kromosom mitokondria DNA, serta sindrom genetik lain yang berhubungan dengan diabetes.

4. Tanda dan Gejala Diabetes Melitus

Terdapat beberapa gejala khas dari pasien penderita diabetes yang dipahami melalui istilah 3P yaitu : Poliuria (buang air kencing yang berlebihan), Polidipsi (sering merasa haus), dan Polifagia (sering merasakan lapar dan banyak makan) (Suiraka, 2012).

Tanda dan gejala terkena penyakit diabetes diantaranya :

a) Poliuria

Poliuria Poliuria adalah kondisi medis di mana seseorang mengalami peningkatan frekuensi dan volume buang air kecil, biasanya lebih dari 3 liter urin per hari pada orang dewasa (normalnya sekitar 1–2 liter per hari). Kondisi ini sering menjadi salah satu gejala utama diabetes melitus, karena tubuh berusaha membuang kelebihan glukosa melalui urin, yang juga menarik air keluar dari tubuh.

b) Polidipsi

Polidipsi merupakan sebuah peristiwa medis yang ditandai oleh rasa haus yang berlebihan dan peningkatan asupan cairan. Gejala ini sering kali muncul sebagai akibat dari berbagai kondisi, termasuk diabetes mellitus, diabetes insipidus, dan beberapa gangguan lainnya.

c) Polifagia

Polifagia merupakan kondisi dimana penderita mudah merasa lapar dikarenakan adanya kegagalan dalam memproduksi insulin.

d) Penurunan berat badan secara drastis

Penderita diabetes biasanya akan mengalami penurunan berat badan secara mendadak. Kondisi tersebut terjadi akibat kurangnya cadangan energi didalam tubuh, meskipun jumlah gula darah sangat tinggi. Hal ini diakibatkan karena ketidakmampuan hormon insulin untuk membantu sel menyerap glukosa sebagai sumber energi. Akibatnya, tubuh mulai memecah protein dari jaringan otot sebagai alternatif bahan bakar, yang kemudian menyebabkan penurunan berat badan secara cepat.

e) Gangguan penglihatan

Kadar gula darah yang tinggi mengakibatkan kerusakan pada pembuluh darah kecil di bagian mata, khususnya pada retina, yang berfungsi penting dalam proses penglihatan. Kerusakan ini dapat menyebabkan gangguan penglihatan yang awalnya mungkin ringan, seperti pandangan kabur, namun bila kadar gula darah tidak dikendalikan dalam jangka panjang, situasi ini bisa berkembang menjadi retinopati diabetik. Jika tidak segera ditangani, retinopati diabetik dapat menyebabkan kerusakan mata permanen hingga berujung pada kebutaan. Oleh karena itu, penderita diabetes perlu rutin memeriksakan kesehatan mata dan menjaga kadar gula darah tetap stabil.

f) Kesemutan

Kesemutan merupakan salah satu gejala yang menunjukkan adanya gangguan atau kerusakan pada sistem saraf, khususnya saraf tepi. Pada penderita diabetes, kondisi ini dikenal sebagai neuropati diabetik. Selain kesemutan, penderita juga sering merasakan sensasi seperti terbakar, nyeri tajam, atau bahkan pembengkakan pada kaki atau tangan. Jika tidak ditangani, kerusakan saraf ini bisa menjadi permanen, sehingga penderitanya kehilangan kemampuan untuk merasakan nyeri atau luka. Akibatnya, luka kecil pun bisa tidak disadari dan berkembang menjadi infeksi serius yang sulit sembuh, bahkan berisiko menyebabkan amputasi.

5. Faktor yang Mempengaruhi Diabetes Melitus

Adapun faktor yang mempengaruhi diabetes melitus terbagi kedalam dua kelompok yakni faktor risiko yang dapat diubah dan faktor risiko yang tidak dapat diubah dan faktor risiko dapat diubah (Nasution et al., 2021).

a) Faktor resiko yang tidak dapat diubah

1) Usia

Bertambahnya usia, risiko terjadinya DM cenderung meningkat karena proses penuaan dapat memengaruhi kinerja pankreas dan sensitivitas sel terhadap insulin. Pencegahan sejak dini melalui pola hidup sehat sangat penting untuk menurunkan risiko penyakit ini.

2) Riwayat keluarga menderita DM

Pewarisan faktor genetik memiliki peran yang signifikan dalam risiko seseorang mengalami Diabetes Melitus (DM). Seorang individu yang mempunyai orang tua penderita diabetes cenderung akan membawa gen pembawa (*carrier*) penyakit tersebut, yang umumnya ditandai dengan gangguan pada proses sekresi insulin oleh pankreas. Apabila terjadi pada satu di antara orang tua yang menderita DM, risiko anak untuk mengembangkan penyakit ini sekitar 15%. Namun, bila kedua orang tua menderita DM, risiko meningkat drastis hingga mencapai 75%. Menariknya, risiko diturunkan dari ibu lebih tinggi, yaitu sekitar 10–30% lebih besar dibandingkan jika DM diturunkan dari ayah. (A. F. Dewi, 2022).

3) Riwayat melahirkan dengan berat lahir bayi >4 kg atau menderita DM gestasional

Diabetes Melitus gestasional merupakan tipe diabetes yang muncul selama periode kehamilan, terutama pada ibu hamil berusia di atas 30 tahun. Risiko kondisi ini juga meningkat pada wanita dengan obesitas (indeks massa tubuh/IMT > 30), memiliki riwayat keluarga penderita DM, pernah mengalami diabetes gestasional pada fase kehamilan sebelumnya, atau melahirkan bayi dengan berat melebihi 4000 gram.

Pada kehamilan, terjadi perubahan hormonal yang signifikan. Berbagai hormon seperti estrogen, kortisol, dan human placental lactogen (HPL) mengalami peningkatan. Hormon-hormon ini dapat mengganggu kerja insulin, sehingga mengurangi sensitivitas tubuh akan insulin dan menyebabkan peningkatan kadar gula darah.

Jika tidak dikelola dengan optimal, diabetes gestasional dapat menimbulkan risiko bagi ibu maupun janin. Bagi ibu, risiko meliputi tekanan darah tinggi (preeklamsia), persalinan caesar, dan berkembangnya DM tipe 2 di kemudian hari. Sementara bagi bayi, risiko yang mungkin terjadi antara lain kelahiran prematur, berat badan lahir tinggi (makrosomia), hipoglikemia setelah lahir, dan gangguan pernapasan.

4) Jenis Kelamin

Perempuan cenderung memiliki risiko lebih tinggi terhadap Diabetes Melitus, hal ini terjadi karena secara biologis lebih rentan mengalami peningkatan indeks massa tubuh. Di samping itu, perubahan hormon yang terjadi saat sindrom pramenstruasi (PMS) maupun setelah masa menopause dapat memicu penumpukan lemak tubuh dengan lebih mudah. Hal ini disebabkan oleh gangguan dalam distribusi lemak akibat perubahan hormon yang dialami wanita pada fase-fase tersebut.

b) Faktor resiko yang dapat diubah

1) Kegemukan (*overweight*)

Kelebihan berat badan atau *overweight* dapat diidentifikasi melalui pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT). Apabila IMT seorang individu berada di atas 25 – 30 kg/m², maka orang tersebut diklasifikasikan sebagai memiliki status

gizi berlebih atau obesitas. Kondisi kelebihan berat badan ini berpotensi mengganggu fungsi insulin dalam tubuh.

2) Aktivitas fisik kurang

Melakukan kegiatan fisik secara rutin berperan penting dalam mengendalikan berat badan serta meminimalkan ancaman terkena penyakit seperti diabetes, penyakit jantung, dan stroke. Saat berolahraga, tubuh membakar glukosa sebagai sumber energi, sehingga jumlah gula darah menjadi lebih rendah. Selain itu, kegiatan fisik membuat sel-sel tubuh lebih sensitif terhadap insulin dan meningkatkan produksi insulin. Olahraga juga memperlancar sirkulasi darah dan dapat mengurangi risiko diabetes tipe 2 hingga 50%. Melakukan aktivitas fisik secara berkala berpengaruh positif pada cara insulin mengatur metabolisme glukosa dan lemak di otot rangka. Dengan meningkatnya aktivitas insulin selama berolahraga, kadar gula darah akan berkurang. Sebaliknya, orang yang kurang bergerak dan jarang berolahraga cenderung menyimpan zat makanan dalam bentuk lemak dan gula, karena tidak dibakar sebagai energi. (Making et al., 2023).

3) Merokok

Kebiasaan merokok merupakan salah satu perilaku berisiko yang melibatkan penghisapan asap tembakau atau produk tembakau secara rutin, yang dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Zat nikotin dalam rokok merangsang kelenjar adrenal sehingga meningkatkan kadar glukosa dalam darah. Merokok juga diakui sebagai faktor risiko yang dapat menimbulkan resistensi insulin, yang berkontribusi pada munculnya diabetes melitus tipe II. Selain itu, merokok dapat memperburuk pengelolaan metabolisme glukosa dalam tubuh, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya diabetes tipe II.

4) Hipertensi (tekanan darah > 140/90 mmHg)

Individu yang menderita hipertensi mempunyai peluang lebih besar menghadapi diabetes melitus tipe 2 dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki tekanan darah tinggi.

5) Diet yang tidak seimbang

Kebiasaan makan yang tidak sehat dapat mengganggu fungsi pankreas, yaitu organ yang mengandung sel beta yang bertugas menghasilkan hormon insulin. Ketika insulin tidak mampu membawa glukosa ke sel tubuh, glukosa akan tetap berada dalam aliran darah, sehingga mengakibatkan peningkatan jumlah gula darah.

6) Dislipidemia

Dislipidemia adalah suatu kondisi di mana kadar lemak dalam darah berada di luar batas normal atau tidak sesuai dengan nilai yang dianjurkan, dan kondisi ini berkaitan erat dengan terjadinya resistensi insulin.

6. Pencegahan Diabetes Melitus

Tindakan pencegahan dilakukan untuk menunda munculnya diabetes melitus serta mempertahankan kemampuan sel beta pankreas dalam menghasilkan insulin. Menurut buku pintar perawatan diabetes melitus tahun 2022, pencegahan yang dapat dilakukan untuk kelompok beresiko diantaranya :

a) Pengaturan pola makan

Pengaturan asupan kalori memiliki tujuan utama untuk membantu individu mencapai serta mempertahankan berat badan yang ideal, yang mana menjadi satu faktor penting dalam pengelolaan diabetes melitus. Konsumsi makanan harus dilakukan secara teratur dengan komposisi yang seimbang, guna mencegah

terjadinya lonjakan kadar glukosa darah yang dapat membahayakan kondisi penderita. Pola makan yang disarankan bagi penyandang diabetes melitus adalah pola makan yang rendah lemak jenuh, guna mengurangi risiko komplikasi kardiovaskular, serta tinggi serat, terutama dari sumber nabati seperti sayur, buah, dan biji-bijian utuh. Serat membantu memperlambat penyerapan glukosa di usus, hal tersebut dapat menjaga kestabilan kadar gula darah. Di sisi lain, pemilihan pangan melalui indeks glikemik rendah juga dianjurkan dalam mendukung pengendalian glukosa secara optimal.

b) Meningkatkan aktivitas fisik

Penderita diabetes sangat dianjurkan untuk menerapkan kegiatan fisik secara berkala guna membantu mengendalikan kadar gula darah. Latihan fisik sebaiknya dilakukan setidaknya selama 150 menit setiap minggu dengan intensitas sedang (yakni sekitar 50–70% dari denyut jantung maksimum). Jika latihan dilakukan dengan intensitas tinggi (lebih dari 70% denyut jantung maksimum), maka durasinya dapat dikurangi menjadi sekitar 90 menit per minggu. Untuk mendapatkan manfaat yang maksimal, kegiatan fisik dianjurkan dilaksanakan secara berkala sebanyak 3 hingga 4 kali dalam satu minggu.

c) Menghentikan kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok atau terpapar asap rokok dapat menyebabkan gangguan toleransi glukosa dan memperparah komplikasi pada sistem kardiovaskular. Oleh sebab itu, direkomendasikan bagi penderita diabetes untuk menghentikan kebiasaan merokok guna mencegah kondisi yang lebih serius. (Sulastri, 2022b)

7. Jenis Gula yang Dianjurkan Bagi Penderita Diabetes Melitus

Pementauan kadar gula darah pada individu dengan diabetes melitus dapat

dilakukan melalui berbagai strategi, antara lain dengan membatasi konsumsi gula, menggantinya dengan pemanis alami atau buatan, serta memilih makanan yang mempunyai indeks glikemik rendah. Asupan gula pada penderita diabetes dianjurkan tidak melebihi 5% dari jumlah kebutuhan energi harian, atau sekitar 25 gram per hari. Menurut (Gemala Anjani et al., 2023) penggunaan gula tambahan sebagai pemanis dapat digantikan dengan alternatif lain seperti, sakarin, stevia, aspartam, siklamat maupun produk seperti diabetasol.

a) Sakarin

Sakarin merupakan jenis pemanis buatan yang terdapat di pasaran dan memiliki kandungan kalori yang sangat rendah. Tingkat kemanisannya mencapai 200 hingga 700 kali lebih manis dibandingkan gula biasa. Disebabkan tidak berdampak terhadap kadar glukosa darah, sakarin dapat digunakan sebagai alternatif pemanis bagi penderita diabetes (R et al., 2018). Namun, konsumsi sakarin dalam jangka panjang diketahui dapat menyebabkan gangguan toleransi terhadap glukosa.

b) Siklamat

Siklamat adalah pemanis buatan (*artificial sweetener*) yang dimanfaatkan dalam memberikan rasa manis pada makanan dan minuman tanpa menambahkan kalori. Siklamat memiliki tingkat kemanisan sekitar 30x lebih tinggi daripada sukrosa. Menurut (Setiady et al., 2019) siklamat termasuk pemanis rendah kalori yang kerap dikombinasikan dengan pemanis lain, sehingga sering dimanfaatkan sebagai alternatif pemanis bagi pasien diabetes.

c) Stevia

Stevia ialah pemanis alami yang berumbur dari daun tanaman *Stevia*

rebaudiana, yang banyak ditemukan di Amerika Selatan. dan dimanfaatkan untuk pengganti gula. Dalam kurun waktu bertahun-tahun, stevia telah dimanfaatkan sebagai pemanis alami. Menurut (Raini, Mariana., 2012) stevia mengandung senyawa pemanis alami tanpa kalori, tingkat manisnya mencapai 70 hingga 400 x melebihi gula tebu . Selain itu, stevia juga memiliki sejumlah manfaat, seperti tidak memengaruhi kadar glukosa darah pada penderita diabetes, membantu mencegah kerusakan gigi, serta mendukung kesehatan sistem pencernaan.

d) Diabetasol

Diabetasol adalah salah satu pemanis buatan yang tersedia secara komersial dan dapat dikonsumsi oleh penderita diabetes melitus. Menurut (Wahyuningsih & Astuti, 2018), diabetasol merupakan produk dengan indeks glikemik rendah namun tetap menyediakan nutrisi yang seimbang. Produk ini mengandung isomaltulosa, resistant dextrin, dan inulin yang berperan penting dalam membantu mengontrol kadar gula darah .

B. Kadar Gula Darah

1. Pengertian Kadar Gula Darah

Kadar gula darah mengacu pada kadar glukosa yang terdapat dalam plasma darah, yang dapat mengalami peningkatan dalam kondisi tertentu (Marhamah et al., 2021). Tingkat glukosa dalam darah turut menentukan seberapa besar energi yang dapat diproduksi tubuh untuk mendukung aktivitas sehari-hari. Rentang normal kadar gula darah berada antara 70 hingga 150 mg/dL, dan biasanya akan meningkat setelah seseorang mengonsumsi makanan atau minuman. Untuk mengimbangi hal ini, pankreas akan meningkatkan produksi insulin, yang berfungsi menjaga agar kadar gula tidak melonjak terlalu tinggi akibat asupan

tersebut. Kondisi hiperglikemia, atau tingginya kadar gula darah, umumnya terjadi akibat konsumsi berlebihan makanan atau minuman yang tinggi kandungan karbohidrat dan gula.

2. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah

Faktor yang dapat mempengaruhi kadar gula darah yaitu :

a. Pola makan

Pola makan mencakup berbagai jenis asupan nutrisi seperti energi, karbohidrat, serat, lemak, protein, dan lainnya. Konsumsi karbohidrat yang berlebihan disertai dengan rendahnya asupan serat dapat mengganggu rangsangan sel beta pankreas dalam menghasilkan hormon insulin. Oleh sebab itu, penting untuk menjaga keseimbangan antara asupan karbohidrat dan serat guna mendukung fungsi pankreas secara optimal. (Alidya, 2022).

b. Usia

Bertambahnya usia dapat menyebabkan penurunan fungsi tubuh, termasuk dalam hal penyerapan zat gizi. Terjadinya obesitas akibat kondisi ini memiliki hubungan kuat dengan peningkatan risikodiabetes melitus.

c. Aktivitas fisik

Kegiatan fisik diterapkan secara berkala selama sekurangnya 30 menit per hari untuk mengurangi resistensi insulin sehingga insulin menjadi lebih terkontrol di dalam tubuh. Olahraga atau gerakan tubuh secara teratur juga bermanfaat untuk membantu pengontrolan kadar gula darah pada pasien diabetes.

d. Tingkat stres

Stres yang berlebihan bisa memicu peningkatan hormon kortisol. Hormon ini dapat mengganggu fungsi insulin, sehingga menyebabkan naiknya kadar gula

dalam darah.

3. Hasil Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Menurut Kemenkes RI (2020) diabetes melitus dapat dilakukan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan kadar gula darah terbagi menjadi tiga, yakni:

a. Kadar gula darah puasa / antepandial

Pemeriksaan puasa atau antepandial merupakan pemeriksaan melalui puasa atau tidak makan selama 8 – 10 jam. Selama puasa penderita tidak memperoleh asupan yang akan memproduksi kadar gula yang tinggi sehingga pemeriksaan secara antepandial dikatakan lebih efektif. Puasa sebelum pemeriksaan gula darah bertujuan untuk memperoleh data yang lebih konkret tanpa adanya pengaruh dari makanan terakhir yang dikonsumsi. Menurut PERKENI (2021) kadar gula darah puasa yang masih tergolong normal adalah hingga 126 mg/dL. Jika hasil pemeriksaan melebihi angka tersebut, seseorang dapat didiagnosis menderita diabetes. Pemeriksaan kadar gula darah juga mempertimbangkan perbedaan karakteristik antara diabetes melitus tipe I dan tipe II. Pada tipe I, tubuh tidak mampu memproduksi insulin secara memadai, sedangkan pada tipe II, produksi insulin tetap terjadi, namun fungsinya terganggu karena tubuh tidak bereaksi terhadap hormon insulin dengan baik, sehingga sensitivitas terhadap insulin menurun.

b. Kadar gula darah post prandial

Pemeriksaan gula darah 2 jam post prandial (GD2JPP) dilaksanakan dua jam sesudah seseorang menghabiskan makanan. Biasanya, jumlah gula darah akan meningkat sekitar satu jam sesudah makan, kemudian perlahan menurun dan

kembali mendekati normal setelah dua jam. Pemeriksaan ini sering digunakan sebagai lanjutan dari pemeriksaan gula darah puasa untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai kontrol glukosa dalam tubuh.

c. Kadar gula darah acak / sewaktu

Pemeriksaan gula darah sewaktu dapat dilaksanakan setiap saat tanpa harus berpuasa terlebih dahulu. Tes tersebut bisa diterapkan menggunakan sampel darah dari plasma vena maupun darah kapiler, dengan nilai normal tidak melebihi 200 mg/dL. Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk mendeteksi secara dini kemungkinan adanya diabetes melitus serta mempermudah penanganan dan pengobatan yang tepat bagi individu yang terindikasi mengalami gangguan tersebut.

Tabel 1. Kriteria Pengendalian Kadar Gula Darah

	Kadar gula darah sewaktu (mg/dL)	Kadar gula darah puasa (mg/dL)	Kadar gula darah 2 PP (mg/dL)
Terkendali	<200	80 - 130	<200
Tidak Terkendali	>200	< 80 atau > 130	>200

Sumber : (PERKENI, 2021)

C. Minuman Berpemanis (*Sugar Sweetened Beverage*)

1. Pengertian Minuman Berpemanis

Minuman manis atau yang mengandung gula tambahan (*Sugar Sweetened Beverage*) merupakan jenis minuman yang memiliki kandungan gula atau pemanis tinggi kalori, namun minim kandungan gizi atau zat berguna lainnya bagi tubuh. (Mustakim et al., 2024). Minuman kemasan mengandung gula yang tergolong karbohidrat sederhana. Karbohidrat sendiri terbagi kedalam dua jenis

inti, yakni sederhana dan kompleks. Karbohidrat sederhana mencakup monosakarida seperti glukosa, galaktosa, dan fruktosa, serta disakarida seperti maltosa, sukrosa, dan laktosa. Konsumsi fruktosa yang tinggi setiap hari, baik dari makanan maupun minuman manis yang mengandung sukrosa, dapat meningkatkan risiko gangguan kesehatan. Setelah diserap tubuh, fruktosa dibawa melalui jalur khusus menuju hati, di mana ia diubah menjadi gliserol yang kemudian digunakan dalam pembentukan lemak. Proses ini dapat berkontribusi terhadap peningkatan berat badan. Aturan batas mengkonsumsi minuman manis dalam seminggu adalah 2 kaleng dalam seminggu atau berkisar 600 ml per minggu. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ilham Saepul dkk (2023) mengatakan bahwa frekuensi konsumsi minuman manis yang tidak baik yaitu lebih dari 5x dalam seminggu dan frekuensi yang dikatakan baik yaitu kurang dari 5 x seminggu (Akbar & Giyaningtyas, 2023). Kementerian Kesehatan menganjurkan supaya konsumsi gula harian tidak diatas 50 gram, atau sekitar empat sendok makan. Sementara itu, American Heart Association (AHA) menyarankan agar anak-anak usia 2 hingga 18 tahun mengonsumsi gula tambahan tidak lebih dari 25 gram per hari (Yulianti & Mardiyah, 2023).

2. Jenis-jenis Minuman Berpemanis

Beragam minuman berpemanis seperti soda, teh dan kopi manis, minuman buah, minuman berenergi, hingga sport drink termasuk dalam kategori *Sugar Sweetened Beverage*. Mengacu Permenkes No. 30 Tahun 2013, konsumsi gula yang melebihi 50 gram per orang per hari berpotensi meningkatkan risiko penyakit seperti hipertensi, stroke, diabetes, dan serangan jantung. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013). Minuman manis pada dasarnya terdiri dari

minuman berkarbonasi, teh kemasan minuman dengan perasa buah, kopi kemasan, dan minuman olahraga / sport drinks (Sari et al., 2021). *Sugar sweetened beverage* terdiri dari beberapa jenis minuman, antara lain

a) Soft Drinks / minuman berkarbonasi

Soft drink merupakan minuman ringan berkarbonasi yang mengandung gula dan bahan tambahan seperti asam sitrat dan natrium benzoat. Minuman ini dikenal juga sebagai minuman bersoda dengan kadar gula yang cukup tinggi. Kandungan gula dalam minuman berkarbonasi bisa mencapai sekitar 52 gram per 500 ml kemasan.

b) Minuman Sari Buah

Minuman sari buah merupakan minuman olahan yang dibuat dari konsentrat buah dan air, serta ditambahkan pemanis seperti gula dan vitamin seperti asam askorbat. Minuman ini hadir dalam berbagai rasa buah yang menyegarkan dan sering dipilih sebagai alternatif pelepas dahaga oleh konsumen. Kandungan gulanya biasanya mencapai sekitar 26 gram per saji.

c) Teh berpemanis

Minuman teh kemasan sangat banyak diproduksi karena tingginya minat konsumen. Komposisi teh siap minum meliputi air, konsentrat teh, perisa alami, dan gula, dengan kadar gula rata-rata 23 gram setiap sajiannya.

d) Sport Drinks

Minuman olahraga atau *Sport drink* adalah minuman yang dibuat khusus guna membantu tubuh tetap terhidrasi dan mengganti elektrolit yang hilang akibat keringat saat berolahraga. Minuman ini umumnya mengandung air, elektrolit seperti natrium dan kalium, serta tambahan gula atau pemanis untuk membantu

pemulihan energi.. Contoh minuman Sport Drinks seperti Pocari Sweat, Isoplus (Sitorus, 2020).

3. Dampak Mengonsumsi Minuman Berpemanis

Minuman manis (Sugar Sweetened Beverage) umumnya mengandung kadar gula yang tinggi serta memiliki indeks glikemik yang tinggi, sehingga dapat memicu peningkatan kadar insulin dalam tubuh. Asupan gula yang berlebihan dari minuman ini dapat menyebabkan kenaikan berat badan, baik secara perlahan maupun cepat. Malik (2019) dalam penelitiannya menunjukkan adanya keterkaitan yang mencolok antara konsumsi berlebihan minuman bergula dengan peningkatan berat badan, risiko diabetes melitus tipe 2, serta gangguan kardiovaskular. Kandungan gula dalam minuman berpemanis juga memengaruhi proses metabolisme tubuh. Konsumsi minuman manis turut berkontribusi terhadap munculnya obesitas, sindrom metabolik, diabetes, dan penyakit jantung, bahkan tanpa disertai peningkatan berat badan. Hal ini disebabkan oleh dampak glikemik serta metabolisme fruktosa yang meningkat di hati (Bahar, 2022).

4. Faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Minuman Berpemanis

Menurut penelitian Bahar (2022) ada beberapa faktor yang berpengaruh terhadap tingginya konsumsi minuman berpemanis diantaranya :

a) Usia

Remaja adalah kelompok dengan prevalensi tertinggi dalam konsumsi *Sugar Sweetened Beverage*. Kesehatan remaja menjadi perhatian karena perilaku konsumsi *Sugar Sweetened Beverage* yang terlalu tinggi.

b) Pengetahuan dan Perilaku Konsumsi

Pengetahuan merupakan penilaian sosial dalam menentukan perilaku dalam

konsumsi makanan dan minuman. Semakin luasnya wawasan yang dimiliki mengenai konsumsi makanan dan minuman, maka semakin banyak perhatian yang diberikan pada kualitas dan kuantitas makanan dan minuman yang dikonsumsi.

c) Media Massa

Remaja kerap terpapar iklan minuman melalui bermacam media seperti media cetak, elektronik, atau pun media massa lainnya. Paparan yang terus-menerus ini dapat membentuk pola pikir mereka hingga terdorong untuk mengonsumsi minuman tersebut. Media-media tersebut berfungsi sebagai alat komunikasi yang menyebarkan informasi dan pesan kepada masyarakat luas.

D. Aktivitas Fisik

1. Pengertian Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik yaitu segala bentuk pergerakan tubuh yang melibatkan kerja otot rangka dan memerlukan pembakaran energi yang cukup besar. (Gondhowiardjo, 2019). Menurut WHO (2010), kegiatan fisik berbeda dengan olahraga. Olahraga adalah bentuk aktivitas fisik yang dilakukan secara terencana, terstruktur, berulang, dan memiliki tujuan untuk meningkatkan atau menjaga salah satu atau beberapa aspek kebugaran jasmani. Pelaksanaan kegiatan fisik dalam satu minggu dapat disesuaikan dengan jenis kegiatan, kondisi individu, serta tujuan yang ingin dicapai. Melakukan olahraga lebih dari lima kali dalam seminggu justru dapat meningkatkan risiko cedera, sehingga disarankan frekuensi olahraga yang ideal adalah sekitar tiga hingga lima kali per minggu (Kusumo, n.d.).

Tabel 2. Tabel Frekuensi Olahraga

Frekuensi	Jumlah Per Minggu
Jarang	< 1 kali
Baik	3 – 5 kali
Sering	>5 kali

Sumber : (Kusumo, n.d.).

Durasi mengacu pada lamanya waktu yang digunakan dalam menjalankan aktivitas fisik. Waktu yang dianjurkan untuk mendapatkan manfaat optimal dari aktivitas tersebut berkisar antara 35 hingga 45 menit.

Tabel 3. Tabel Durasi Olahraga

Frekuensi	Jumlah Per Minggu
Ringan	< 30 menit
Sedang	30 - 60 menit
Berat	>60 menit

Sumber : (Razaan, 2024)

2. Jenis – jenis Aktivitas Fisik

Metabolic Equivalents (METs) adalah ukuran rasio konsumsi energi seseorang dibandingkan dengan massa tubuhnya. Ketika seseorang duduk diam, energi yang dikeluarkan setara dengan 1 MET. Nilai MET ini juga dapat dikonversi menjadi satuan kilokalori, di mana 1 MET sama dengan 1 kkal per kilogram berat badan per jam. Berdasarkan data MET, intensitas aktivitas fisik dikelompokkan ke dalam tiga tingkatan, yaitu aktivitas ringan, sedang, dan berat, tergantung pada tingkat intensitas serta jumlah energi yang digunakan (Kemenkes, 2018).

a. Aktivitas fisik berat

Aktivitas fisik intensitas tinggi ditandai dengan keluarnya banyak keringat, meningkatnya detak jantung, serta napas yang menjadi cepat hingga terengah-engah. Jenis aktivitas ini memerlukan pengeluaran energi lebih dari 7 kilokalori per menit. Contoh aktivitas fisik berat :

- 1) Contoh aktivitas fisik intensitas tinggi antara lain berjalan dengan kecepatan tinggi (lebih dari 5 km/jam), mendaki bukit, berjalan sambil membawa beban di punggung, hiking, lari santai dengan kecepatan sekitar 8 km/jam, serta berlari.
- 2) Kegiatan fisik berat juga mencakup pekerjaan seperti mengangkat barang yang sangat berat, menyekop tanah atau pasir, memindahkan tumpukan bata, menggali parit, serta mencangkul lahan.
- 3) Tugas rumah tangga yang termasuk aktivitas fisik berat meliputi menggeser atau mengangkat furnitur besar serta menggendong anak dalam waktu yang cukup lama.
- 4) Aktivitas seperti bersepeda dengan kecepatan tinggi di atas 15 km/jam pada medan menanjak, bermain bola basket, bulu tangkis, serta sepak bola termasuk dalam kategori olahraga dengan intensitas tinggi.

b. Aktivitas fisik sedang

Aktivitas fisik dengan tingkatan sedang ditandai dengan minimnya keringat yang dihasilkan, meningkatnya denyut jantung, serta napas yang menjadi lebih cepat dari biasanya. Jenis kegiatan ini memerlukan pengeluaran energi antara 3,5-7 kilokalori per menit. Contoh aktivitas fisik sedang :

- 1) Kegiatan seperti mengangkat atau memindahkan barang-barang ringan,

merawat taman, menanam tanaman, serta mencuci kendaraan termasuk dalam kategori aktivitas fisik intensitas sedang.

- 2) Pekerjaan seperti pertukangan, mengangkat dan menata balok kayu, serta memangkas rumput menggunakan mesin pemotong termasuk dalam aktivitas fisik dengan intensitas sedang.
- 3) Kegiatan seperti bermain bulu tangkis untuk rekreasi, menari, dan bersepeda di medan datar juga tergolong dalam aktivitas sedang yang melibatkan gerakan tubuh secara aktif.

c. Aktivitas fisik ringan

Aktivitas fisik dengan intensitas ringan membutuhkan sedikit energi dan umumnya tidak menimbulkan perubahan signifikan pada pola napas. Jumlah energi yang digunakan dalam aktivitas ini $< 3,5$ kilokalori per menit. Contoh aktivitas fisik ringan :

- 1) Melakukan jalan santai di sekitar rumah, tempat kerja, atau area perbelanjaan termasuk dalam aktivitas ringan.
- 2) Menjalankan pekerjaan sambil duduk seperti mengetik di komputer, membaca buku, menulis, menyetir kendaraan, atau mengoperasikan alat dalam posisi duduk maupun berdiri tergolong aktivitas fisik ringan.
- 3) Berdiri sambil melakukan pekerjaan rumah sederhana seperti mencuci piring, menyetrika pakaian, memasak, menyapu, mengepel lantai, atau menjahit juga termasuk kegiatan dengan intensitas rendah.
- 4) Melakukan gerakan ringan seperti peregangan dan pemanasan secara perlahan termasuk dalam aktivitas fisik ringan.(Kusumo, n.d.).

3. Manfaat Aktivitas Fisik

Berdasarkan buku Gizi, Aktivitas Fisik, dan Kebugaran, secara umum aktivitas fisik yang dilakukan dengan cukup dan teratur memiliki dampak positif terhadap kesehatan tubuh. Secara keseluruhan, manfaat dari aktivitas fisik dapat dirangkum sebagai berikut:

a) Manfaat fisik/biologis

Keuntungan fisik atau biologis dari aktivitas fisik mencakup kestabilan tekanan darah, pengurangan risiko terkena penyakit jantung, serta pencegahan terhadap stroke dan gangguan kardiovaskular. Secara biologis, aktivitas fisik berperan dalam menurunkan kemungkinan munculnya penyakit kronis dan kematian dini, sekaligus meningkatkan keseimbangan kadar glukosa dalam tubuh dan meningkatkan respons tubuh terhadap insulin.

b) Manfaat secara psikis/mental

Manfaat dari sisi psikologis dan mental antara lain membantu meredakan tekanan pikiran, memperkuat kepercayaan diri, menanamkan sikap sportif, menumbuhkan rasa tanggung jawab, serta mempererat hubungan sosial dan rasa kebersamaan dengan orang lain. (Welis & Rifki, n.d.).

4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik seseorang yang terpengaruh dari bermacam faktor. Menurut Buku (Putriningtyas et al., 2023) ada beberapa faktor diantaranya :

a. Umur

Tingkat aktivitas fisik biasanya meningkat hingga usia dewasa muda, yakni sekitar usia 25–30 tahun. Setelah melewati usia tersebut, tubuh secara alami akan mengalami penurunan fungsi sebesar 0,8–1% setiap tahunnya. Akan tetapi, secara

berkala menerapkan olahraga, laju penurunan fungsi ini dapat ditekan hingga setengahnya.

b. Jenis kelamin

Sebelum pubertas, aktivitas fisik antara laki-laki dan perempuan cenderung seimbang. Tetapi, setelah masa pubertas umumnya laki-laki akan condong memiliki ukuran aktivitas fisik yang lebih besar dibandingkan perempuan.

c. Pola makan

Kebiasaan makan turut memengaruhi tingkat aktivitas fisik seseorang. Asupan makanan yang berlebihan dapat membuat tubuh mudah merasa lelah dan kurang bertenaga dalam menjalankan aktivitas fisik seperti berolahraga. Selain itu, konsumsi makanan tinggi lemak juga dapat berdampak negatif terhadap kemampuan tubuh dalam bergerak aktif.

d. Penyakit / kelainan pada tubuh

Adanya penyakit atau gangguan pada tubuh dapat memengaruhi kapasitas aktivitas fisik, termasuk kemampuan jantung dan paru-paru, bentuk postur tubuh, komposisi serat otot, kadar hemoglobin, serta kondisi seperti obesitas. Misalnya, seseorang yang terkena anemia atau kekurangan sel darah merah sebaiknya tidak melakukan olahraga berat. Begitu pula individu dengan obesitas seringkali mengalami kesulitan dalam menjalankan aktivitas fisik karena keterbatasan gerak dan energi.

5. Pengukuran Aktivitas Fisik

Ada berbagai cara yang dapat dimanfaatkan untuk menilai jumlah energi yang dikeluarkan selama melakukan aktivitas fisik, salah satunya melalui metode observasi dan penggunaan kuesioner. Terdapat berbagai kuesioner yang kerap

diterapkan sebagai pengukuran aktivitas fisik, antara lain GPAQ (*Global Physical Activity Questionnaire*), *Modified Baecke Questionnaire*, dan *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ).

a) *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ)

International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) merupakan instrumen analisis yang dirancang untuk memperoleh data mengenai tingkat aktivitas fisik yang diterapkan oleh orang dewasa. Pengisian kuesioner IPAQ melibatkan sejumlah pertanyaan terkait kategori aktivitas yang dilaksanakan, frekuensi, serta durasinya selama tujuh hari terakhir. Informasi yang terkumpul dari kuesioner ini kemudian diubah ke dalam satuan METs (*Metabolic Equivalent of Task*) guna menggambarkan tingkat intensitas aktivitas fisik. Berikut ini adalah nilai-nilai yang digunakan dalam menganalisis data berdasarkan pedoman IPAQ:

- 1) Ringan (MET) = 3.3 x berapa menit x berapa hari
- 2) Sedang (MET) = 4.0 x berapa menit x berapa hari
- 3) Berat (MET) = 8.0 x berapa menit x berapa hari
- 4) Total aktivitas fisik MET = Aktivitas fisik ringan + Sedang + Berat.

Tabel 4. Klasifikasi Aktivitas Fisik Berdasarkan IPAQ

MET	Kategori
MET >3000	Tinggi
3000 > MET > 600	Sedang
600 < MET	Ringan

Sumber : (Razaan, 2024)

b) *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ)

Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) merupakan pedoman yang

digunakan dalam menilai tingkat aktivitas fisik seseorang. Kuesioner ini menanyakan durasi aktivitas fisik yang dilakukan individu berdasarkan tingkat intensitasnya. GPAQ mencakup 16 pertanyaan yang terbagi dalam tiga kategori utama: aktivitas saat bekerja, aktivitas dalam perjalanan, dan aktivitas yang bersifat rekreasional. Instrumen ini ditujukan bagi responden berusia 16 hingga 84 tahun. GPAQ dianggap lebih sesuai karena mempertimbangkan berbagai faktor yang dapat memengaruhi keluarnya keringat pada seseorang. Penilaian dalam GPAQ menggunakan satuan METs (*Metabolic Equivalents*). Seluruh pertanyaan wajib diajukan, kecuali jika responden menjawab “Tidak” pada pertanyaan P1, P4, P7, P10, atau P13. Berdasarkan data WHO (2021), energi yang dibakar saat melakukan aktivitas fisik dengan intensitas sedang adalah empat kali lipat dibandingkan saat duduk diam, sementara untuk aktivitas berat, konsumsi kalorinya meningkat hingga delapan kali lipat.

Rumus perhitungan total aktivitas fisik METs menit per minggu berdasarkan WHO 2012, yaitu:

Total Aktivitas Fisik METs menit/minggu

$$[(P2 \times P3 \times 8)] + (P5 \times P6 \times 4) + (P8 \times P9 \times 4) + (P11 \times P12 \times 8) + (P14 \times P15 \times 4)].$$

Keterangan :

P : Pertanyaan

Nilai yang didapat dari perhitungan ini kemudian dikelompokkan kedalam tiga tingkat intensitas aktivitas fisik. Jika hasilnya melebihi 3000, maka dikategorikan sebagai aktivitas fisik dengan intensitas tinggi. Nilai antara 600 hingga 3000 menunjukkan aktivitas dengan intensitas sedang. Sedangkan apabila

nilainya kurang dari 600, maka tergolong aktivitas fisik dengan intensitas ringan (Damayanti, 2024).

Tabel 5. Kelompok Aktivitas Fisik Berdasarkan GPAQ

MET	Kategori
MET >3000	Berat
3000 > MET > 600	Sedang
600 < MET	Ringan

Sumber : (WHO, 2012)