

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Pengertian

Diabetes adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak dapat memproduksi hormon insulin dalam jumlah yang cukup atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkannya dengan baik. Jika pankreas tidak dapat memproduksi insulin secara cukup atau tidak dapat menggunakan insulin secara efektif, maka dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah yang dikenal sebagai hiperglikemia (IDF, 2019).

Defisiensi insulin, jika dibiarkan dalam waktu lama dapat merusak banyak organ tubuh yang dapat menyebabkan kelumpuhan dan kematian. Potensi komplikasi seperti penyakit kardiovaskular (CVD), kerusakan saraf (Neuropati), kerusakan ginjal (Nefropati), amputasi kaki, dan kerusakan retina (Retinopati) dapat menyebabkan kehilangan penglihatan (IDF, 2021).

International Diabetes Federation (2021) mengklasifikasikan diabetes menjadi tiga tipe, yaitu:

1) Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 adalah diabetes yang disebabkan oleh proses alami sistem imun, dimana sistem imun menyerang sel beta penghasil insulin di pankreas, sehingga tubuh tidak dapat menghasilkan insulin. Proses destruktif ini masih belum sepenuhnya dipahami, tetapi merupakan kombinasi dari kerentanan genetik dan lingkungan seperti infeksi virus dan inisiasi reaksi autoimun. Penyakit ini dapat berkembang pada semua usia, tetapi lebih sering terjadi pada anak-anak dan remaja. Penderita diabetes melitus tipe 1 membutuhkan suntikan insulin setiap hari untuk menjagakadar glukosa darah dalam batas normal. Dengan pengobatan insulin setiap hari, pemantauan glukosa darah secara teratur, edukasi dan dukungan dapat mencegah komplikasi dari diabetes.

2) Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 adalah jenis diabetes yang paling umum ditemukan. 90% prevalensi diabetes melitus adalah DM tipe 2. Tanda-tanda diabetes

tipe ini adalah kadar glukosa darah yang tinggi. Kondisi ini merupakan akibat dari produksi insulin yang tidak mencukupi dan ketidakmampuan tubuh untuk merespon insulin, yang dikenal sebagai resistensi insulin. Diabetes melitus tipe 2 umumnya terjadi pada orang dewasa, tetapi remaja dan anak-anak juga dapat mengalaminya karena meningkatnya kejadian obesitas, aktivitas fisik yang tidak efisien dan pola makan yang tidak sehat.

3) Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes melitus gestasional adalah suatu kondisi di mana kadar glukosa darah tinggi yang pertama kali terdeteksi selama kehamilan. Penyakit ini dapat dideteksi selama trimester pertama kehamilan dan tidak jarang terjadi sebelum kehamilan, tetapi tidak terdiagnosis. Gejalanya sulit dibedakan dari kehamilan normal, sehingga skrining dianjurkan antara 2-28 minggu kehamilan.

2.1.2 Etiologi

Ada beberapa yang menyebabkan terjadinya penyakit diabetes, diantaranya (Widodo, 2017):

a) Pola Makan

Makan dalam porsi besar atau jumlah kalori yang berlebih dari yang dibutuhkan tubuh dapat menyebabkan diabetes. Asupan makanan yang berlebihan dan tidak seimbang dengan sekresi insulin yang cukup dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah.

b) Obesitas

Orang dengan status gizi lebih akan cenderung untuk terkena penyakit diabetes. Obesitas adalah komponen utama dari sindrom metabolik dan secara signifikan terkait dengan resistensi insulin.

c) Faktor Genetik

Diabetes biasanya diturunkan dari orang tua ke anak. Jika kedua orang tua menderita diabetes, gen penyebab diabetes dibawa oleh anak.

d) Bahan kimia dan obat-obatan

Residu bahan kimia dan obat yang menumpuk dari waktu ke waktu dapat mengiritasi pankreas dan menyebabkan peradangan. Kemudian akan mengakibatkan penurunan fungsi pankreas, yang mencegah tubuh

mengeluarkan hormone untuk metabolisme, termasuk insulin.

e) Gaya hidup

Gaya hidup sangat berpengaruh terhadap faktor-faktor penyebab diabetes. Jika penderita terlalu malas untuk melakukan aktivitas fisik seperti olahraga, maka risiko terkena penyakit diabetes sangat tinggi. Aktivitas fisik sangat membantu dalam membakar kelebihan kalori dalam tubuh dan menstabilkan kadar glukosa darah. Saat tubuh menjadi lebih aktif, otot menggunakan lebih banyak glukosa, yang meningkatkan sintesis glukosa dan menyeimbangkan kadar glukosa darah.

2.1.3 Gejala

Gejala dari penyakit DM yaitu antara lain (Lestari dkk, 2021):

1. Poliuri (sering buang air kecil)

Buang air kecil lebih sering dari biasanya terutama pada malam hari (poliuria), hal ini dikarenakan kadar gula darah melebihi ambang ginjal ($>180\text{mg/dl}$), sehingga gula akan dikeluarkan melalui urine. Guna menurunkan konsentrasi urine yang dikeluarkan, tubuh akan menyerap air sebanyak mungkin ke dalam urine sehingga urine dalam jumlah besar dapat dikeluarkan dan sering buang air kecil.

2. Polidipsi (sering merasa haus)

Dengan adanya ekskresi urine, tubuh akan mengalami dehidrasi atau dehidrasi. Untuk mengatasi masalah tersebut maka tubuh akan menghasilkan rasa haus sehingga penderita selalu ingin minum air terutama air dingin, manis, segar dan air dalam jumlah banyak.

3. Polifagi (cepat merasa lapar)

Nafsu makan meningkat (polifagi) dan merasa kurang tenaga. Insulin menjadi bermasalah pada penderita DM sehingga pemasukan gula ke dalam sel-sel tubuh kurang dan energi yang dibentuk pun menjadi kurang. Ini adalah penyebab mengapa penderita merasa kurang tenaga. Selain itu, sel juga menjadi miskin gula sehingga otak juga berfikir bahwa kurang energi itu karena kurang makan, maka tubuh kemudian berusaha meningkatkan asupan makanan dengan menimbulkan alarm rasa lapar.

4. Berat badan menurun

Ketika tubuh tidak mampu mendapatkan energi yang cukup dari gula karena kekurangan insulin, tubuh akan bergegas mengolah lemak dan protein yang ada di dalam tubuh untuk diubah menjadi energi. Dalam sistem pembuangan urine, penderita DM yang tidak terkontrol bisa kehilangan sebanyak 500 gr glukosa dalam urine per 24 jam (setara dengan 2000 kalori perhari hilang dari tubuh).

Kemudian gejala lain atau gejala tambahan yang dapat timbul yang umumnya ditunjukkan karena komplikasi adalah kaki kesemutan, gatal-gatal, atau luka yang tidak kunjung sembuh, padawanita kadang disertai gatal di daerah selangkangan (pruritus vulva) dan pada pria ujung penis terasa sakit (balanitis).

2.1.4 Terapi Nutrisi Medis

Terapi nutrisi medis merupakan bagian penting dari penatalaksanaan DM. Terapi nutrisi medis harus disesuaikan dengan kebutuhan individu penderita diabetes melitus. Pentingnya diberikan penekanan kepada penyandang mengenai 3J yaitu tepat jadwal makan, tepat jenis dan tepat jumlah kandungan kalori (PERKENI, 2021).

Berikut adalah uraian dari ketiga prinsip tersebut (Widodo, 2017):

- a) Jadwal Makan Penderita diabetes melitus perlu menerapkan kebiasaan makan tepat waktu sesuai, yaitu 3 kali makan utama dan 3 kali makan selingan dengan interval waktu 3 jam. Hal ini bertujuan untuk mengubah kadar glukosa darah. Oleh karena itu, diharapkan dengan perbandingan asupan makanan dan jadwal yang tepat, kadar glukosa darah tetap stabil dan penderita tidak merasa lemas.
- b) Jenis Makanan Jenis makanan menentukan seberapa cepat kadar glukosa darah naik atau turun. Tingkat di mana makanan meningkatkan kadar glukosa darah disebut indeks glikemik. Semakin cepat kadar glukosa darah meningkat setelah makan, semakin tinggi indeks glikemik makanan tersebut. Penderita diabetes melitus perlu mengetahui dan memahami makanan apa saja yang diperbolehkan untuk dikonsumsi secara bebas, dibatasi, dan tidak diperbolehkan sama sekali. Hindari makanan dengan indeks glikemik tinggi, seperti gula, madu, sirup, dan jus. Makanan dengan indeks glikemik rendah adalah makanan yang kaya dengan serat, seperti sayuran dan buah-buahan.
- c) Jumlah Makanan Jumlah makanan disesuaikan dengan status gizi penderita

diabetes melitus, dan tidak disesuaikan dengan kadar glukosa darah. Jumlah makanan yang dianjurkan adalah porsi kecil tapi sering.

2.2 Beban Glikemik

Indeks glikemik hanya menggambarkan informasi mengenai kecepatan perubahan karbohidrat menjadi glukosa darah. Untuk melihat dampak dari jumlah karbohidrat yang dikonsumsi dengan peningkatan glukosa darah digunakan beban glikemik (Willis dkk, 2020). Kategori makanan berdasarkan indeks glikemik, dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 1 Kategori Makanan dan Minuman Berdasarkan Indeks Glikemik

Kategori	Rentang Indeks Glikemik
IG Rendah	≤ 55
IG Sedang	56-69
IG Tinggi	≥ 70

Sumber: Atkinson, dkk 2021

Beban glikemik (BG) adalah nilai yang menunjukkan respon glukosa darah setelah mengonsumsi satu porsi makanan yang mengandung sejumlah karbohidrat. BG menggambarkan tentang respon kadar glukosa darah terhadap jumlah dan jenis karbohidrat tertentu dalam makanan yang dikonsumsi dan indeks glikemik makanan. BG dapat dijadikan sebagai indikator dari respon glukosa darah dan respon insulin yang diinduksi satu porsi makanan. BG menjelaskan berapa banyak karbohidrat yang ada dimakan dan bagaimana setiap gram karbohidrat dalam makanan meningkatkan kadar glukosa darah. Beban glikemik memberikan 22 informasi yang lebih lengkap mengenai pengaruh konsumsi pangan aktual terhadap peningkatan kadar gula darah BG didapatkan dari hasil perkalian nilai indeks glikemik suatu makanan dengan jumlah karbohidrat yang terkandung dalam satu porsi kemudian dibagi 100 (Sidik, 2014).

Berdasarkan hasil nilai beban glikemik makanan, dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2 Kategori Nilai Beban Glikemik Dalam Satu Kali Makan

Kategori	Rentang Indeks Glikemik
IG Rendah	≤ 55
IG Sedang	56-69
IG Tinggi	≥ 70

Sumber: Eleazu, 2016

Kemudian beban glikemik makanan yang diperoleh dari penjumlahan beban

glikemik per asupan karbohidrat dalam satu hari dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3 Kategori Nilai Beban Glikemik Dalam Sehari

Kategori	Rentang Indeks Glikemik
Rendah	< 80
Tinggi	≥ 80

Sumber: He dkk, 2021

Beban glikemik dihitung dengan mengalikan indeks glikemik (IG), jumlah gram karbohidrat pada makanan dan frekuensi makan dalam satu hari kemudian dibagi 100 (Soviana dan Maenasari, 2019).

Jumlah gram karbohidrat didapatkan berdasarkan hasil analisis kandungan karbohidrat per bahan makanan. Beban glikemik dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$BG = \frac{\text{Karbohidrat} \times \text{Indeks glikemik}}{100}$$

Apabila dilihat dari perhitungannya, beban glikemik makanan bergantung pada karbohidrat per porsi makanan. Hal tersebut dapat diartikan bahwa semakin tinggi kandungan karbohidrat makan akan semakin besar pula beban glikemik pangan dengan indeks glikemik yang sama. Misalkan wortel, wortel memiliki IG yang tinggi yaitu sebesar 112, akan tetapi jika dalam satu kali makan seseorang mengonsumsi wortel sebanyak 50 g yang mengandung 4 g KH, maka beban glikemik pangan tersebut ialah sebesar 4,48. Hal tersebut menjadikan wortel termasuk dalam pangan kategori rendah. Hubungan antara indeks glikemik dan beban glikemik tidak selalu proporsional. Makanan dengan indeks glikemik tinggi jika dikonsumsi dalam jumlah sedikit mungkin memiliki beban glikemik yang rendah atau sedang, sebaliknya jika makanan dengan indeks glikemik rendah akan dapat saja memiliki beban glikemik sedang atau tinggi jika dikonsumsi dalam jumlah besar. Dengan demikian, beban glikemik lebih menggambarkan efek glikemik setelah konsumsi satu porsi makanan tersebut (Soviana & Pawestri, 2020).

2.3 Kadar Glukosa Darah dan HbA1C

Gula darah merupakan istilah yang mengacu pada tingkat glukosa di dalam darah. Umumnya tingkat gula darah sepanjang hari berada pada batas 4-8 mmol/l atau setara dengan 70-150mg/dl. Tingkat ini akan meningkat setelah makan dan biasanya berada pada level terendah pada pagi hari sebelum mengonsumsi makanan

apapun (Firmansyah dkk, 2022).

Hubungan kadar glukosa darah dengan penyakit DM sangatlah erat. Ketidakseimbangan jumlah insulin pada pasien DM meningkat seiring dengan meningkatnya kadar gula darah. Oleh sebab itu, konsentrasi gula darah atau tingkat glukosa serum diatur dengan ketat di dalam tubuh (Lesmana dan Broto, 2018)

Pemeriksaan glukosa darah adalah pengukuran langsung dari status kontrol glukosa darah penderita diabetes pada waktu tertentu. Pemeriksaan glukosa darah pada penderita diabetes melitus harus dilakukan secara rutin untuk menghindari terjadinya komplikasi. Berikut jenis pemeriksaan kadar glukosa darah menurut Perkeni (2021):

- a) Glukosa plasma puasa, yaitu pemeriksaan yang dilakukan dalam kondisi tidak ada asupan kalori selama minimal 8 jam. Hasil pemeriksaan adalah ≥ 126 mg/dl.
- b) Glukosa plasma, yaitu pemeriksaan yang dilakukan 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram. Hasil pemeriksaan adalah ≥ 200 mg/dl.
- c) Glukosa plasma sewaktu, yaitu pemeriksaan yang dilakukan dengan keluhan klasik seperti poliuria, polidipsia, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya. Hasil pemeriksaan adalah ≥ 200 mg/dl.
- d) HbA1C, yaitu pemeriksaan dengan menggunakan metode yang telah 24 terstandarisasi. HbA1C adalah zat yang terbentuk dari reaksi antara glukosa dan hemoglobin. Semakin tinggi kadar glukosa, semakin banyak molekul hemoglobin mengikat glukosa. Seseorang dapat didiagnosis menderita diabetes melitus bila kadar HbA1c $> 6\%$. HbA1C merupakan salah satu hemoglobin terglikasi dan tersubfraksi yang dibentuk oleh perlekatan glukosa dengan molekul HbA. HbA1C merupakan salah satu pemeriksaan terbaik yang dibutuhkan untuk menilai risiko terhadap kerusakan jaringan yang disebabkan oleh kadar gula darah yang tinggi didalam tubuh. Pengukuran kadar HbA1C merupakan salah satu metode untuk mengetahui gambaran kadar glukosa darah selama dua sampai tiga bulan terakhir.

Tabel 4 Kadar Tes Laboratorium Darah

	HbA1C (%)	Glukosa darah puasa (mg/dl)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dl)
Diabetes	$\geq 6,5$	≥ 126	≥ 200
Pre Diabetes	5,7 – 6,4	100 – 125	140 – 199

	HbA1C (%)	Glukosa darah puasa (mg/dl)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dl)
Normal	< 5,7	70 – 99	70 – 139

Sumber: PERKENI, 2021

2.4 Metode *Food Recall* 1 x 24 jam

Food recall adalah salah satu penilaian kuantitatif asupan makanan yang dimaksudkan untuk mengukur jumlah makanan yang dikonsumsi pada periode 24 jam yang lalu (dari waktu bangun tidur sampai bangun tidur lagi). Meningkatkan hari pengukuran, perkiraan kuantitatif pola asupan makanan dapat diperoleh. Jumlah hari pengukuran, pemilihan dan interval tergantung pada tujuan penelitian, perbedaan asupan makanan, dan variasi asupan zat gizi harian (Supariasa, 2014).

Menurut Supariasa (2014), langkah – langkah dalam pelaksanaan Food Recall 24 jam adalah sebagai berikut:

- a) Wawancara menanyakan kembali dan mencatat semua makanan dan minuman yang dikonsumsi responden dalam ukuran rumah tangga (URT) dalam waktu 24 jam yang lalu dengan menggunakan food model terstandar.
- b) Wawancara dilakukan dengan menggunakan kuesioner terstruktur, sehingga terarah menurut urutan waktu dan pengelompokkan bahan makanan. Dalam membantu responden mengingat yang dikonsumsi, perlu diberi penjelasan waktu kegiatannya.
- c) Pewawancara melakukan konversi dari URT ke dalam ukuran berat (gram). Dalam menaksirkan ke dalam ukuran berat (gram) menggunakan alat bantu seperti porsimetri.
- d) Menganalisis bahan makanan ke dalam zat gizi.