

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Diabetes Melitus**

##### **1. Defenisi Diabetes Melitus**

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit tidak menular dengan gabungan gejala yang muncul pada seseorang akibat peningkatan kadar glukosa darah di atas nilai normal. Diabetes melitus sering dikaitkan dengan masalah metabolisme nutrisi yang terkait dengan kelainan sekresi insulin, kelainan fungsi insulin, atau keduanya. Insulin, yang sangat penting dalam metabolisme makanan yaitu, proses di mana karbohidrat, lipid, dan protein masuk ke dalam tubuh dan kemudian digunakan sebagai energi mengontrol kadar glukosa darah yang meningkat (Zakiyah dkk., 2023).

Diabetes juga dapat diartikan sebagai penyakit metabolik yang termasuk dalam kelompok kelebihan gula darah atau biasa disebut hiperglikemia (lebih dari 120 mg/dl atau 120 mg/dl). Itulah sebabnya penyakit diabetes melitus sering disebut penyakit kencing manis. Saat ini, diabetes tidak hanya dianggap sebagai gangguan metabolisme karbohidrat, tetapi juga memengaruhi metabolisme lemak dan protein. Tindakan DM seringkali menimbulkan berbagai komplikasi yang bersifat kronis (menahun), terutama pada struktur dan fungsi pembuluh darah. Jika ini tidak diobati, komplikasi lain muncul cukup fatal, seperti kebutaan, penyakit ginjal dan penyakit jantung. Itu sangat buruk sehingga bagian tubuh bisa diamputasi (Ramadhan, 2020).

##### **2. Klasifikasi Diabetes Melitus**

American Diabetes Association (2018) mengklasifikasikan Diabetes Melitus ke dalam empat kategori, antara lain:

###### **a. Diabetes Melitus Tipe 1**

Banyak orang dari berbagai usia terkena kondisi ini, yang biasanya menyerang anak-anak atau orang dewasa muda. Untuk jenis diabetes ini, pemberian insulin setiap hari diperlukan untuk menjaga kontrol

glukosa darah. Penderita diabetes melitus tipe 1 yang kekurangan insulin akan menyebabkan kematian. Gejala tambahan diabetes tipe 1 termasuk rasa haus yang berlebihan dan mulut kering, sering buang air kecil, energi rendah, dan mengalami kelemahan, rasa lapar yang terus-menerus, penurunan berat badan secara tiba-tiba, dan penglihatan kabur. Ketika didiagnosis dengan penurunan berat badan baru-baru ini, biasanya menjadi kurus. Asal mula meningkatnya jumlah penderita diabetes melitus tipe 1 belum diketahui, meskipun mungkin terkait dengan faktor lingkungan atau infeksi virus (Wulandari, 2021).

#### **b. Diabetes Tipe 2**

Diabetes tipe 2 ini adalah tipe yang sangat tinggi yang sering terjadi pada penderita diabetes. Meskipun diabetes tipe 2 lebih sering terjadi pada orang dewasa, diabetes ini juga menjadi lebih umum pada anak-anak dan remaja. Tubuh dapat memproduksi insulin pada diabetes melitus tipe 2, tetapi ketika insulin menjadi resisten, tubuh tidak dapat lagi menggunakannya secara efektif, dan kadar insulin jangka panjang akhirnya menjadi tidak mencukupi. Glukosa darah tinggi adalah hasil dari resistensi insulin dan kadar insulin yang rendah (Wulandari, 2021).

#### **c. Diabetes Melitus Gestational**

Wanita hamil dengan kadar glukosa darah yang sedikit meningkat didiagnosis menderita diabetes melitus. Mengingat diabetes biasanya bermanifestasi pada trimester kedua atau ketiga kehamilan, skrining penyakit atau tes toleransi glukosa harus dilakukan pada semua calon ibu yang usia kehamilannya antara 24 dan 28 minggu. Wanita yang telah didiagnosis dengan hiperglikemia lebih mungkin mengalami kerugian. Diet seimbang, olahraga ringan, dan pemantauan gula darah dapat membantu ibu hamil dengan hiperglikemia mengontrol kadar glukosa darahnya. Insulin dan obat-obatan oral dapat digunakan bersama-sama dalam situasi tertentu (Wulandari, 2021).

#### **d. Diabetes Melitus Tipe Lain**

Peningkatan kadar gula darah akibat pengaruh genetik pada fungsi sel beta, efek genetik pada kerja insulin, dan penyakit exorin menjadi

ciri diabetes melitus tipe lain. Diabetes melitus dapat disebabkan oleh endokrinopati, obat-obatan, bahan kimia, infeksi, alasan imunologi yang tidak umum, dan kelainan keturunan lainnya (Wulandari, 2021).

### **3. Faktor Risiko Diabetes Melitus**

Faktor risiko diabetes melitus dapat dikelompokkan berdasarkan faktor yang tidak dapat dimodifikasi dan yang dapat dimodifikasi (Juddin, 2017 dalam Ramadhan, 2020) :

#### **a. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi**

##### **1) Umur**

Umur adalah salah satu faktor yang secara intrinsik terkait dengan penderitaan penyakit. Faktor ini memiliki korelasi dengan tingkat paparan terhadap penyakit, ukuran fisik, serta respons resistensi tertentu. Selain itu, umur juga berkaitan erat dengan jenis kelamin, sikap dan perilaku, serta karakteristik tempat dan waktu. Perbedaan pengalaman terhadap penyakit berdasarkan umur berkaitan dengan perbedaan tingkat paparan dan proses patogenesis.

Selain itu, penambahan usia juga memiliki pengaruh terhadap kadar gula darah seseorang. Individu yang mengalami hiperglikemia umumnya lebih banyak ditemukan pada kelompok usia 41-60 tahun dibandingkan dengan responden yang berusia di bawah 40 tahun.

##### **2) Jenis Kelamin**

Peluang terkena diabetes melitus pada perempuan lebih tinggi daripada pada pria. Prevalensi penderita diabetes melitus umumnya lebih tinggi pada populasi perempuan, dengan proporsi sebesar 1,7%, sedangkan pada populasi pria hanya sebesar 1,4%.

##### **3) Keturunan**

Diabetes melitus tipe 2 dapat timbul akibat gabungan faktor genetik dan berbagai faktor psikologis. Selama ini, penyakit ini telah dianggap memiliki hubungan dengan kemungkinan terjadinya keluarga yang terkena diabetes. Risiko mengembangkan diabetes

melitus tipe 2 akan meningkat sebanyak 2-6 kali lipat jika seseorang memiliki orang tua atau saudara kandung yang menderita penyakit ini.

#### 4) Ras dan Etnik

Faktor-faktor seperti ras dan etnik melibatkan kebiasaan-kebiasaan yang terkait dengan budaya lokal dan dapat meningkatkan risiko diabetes melitus. Hal ini termasuk pola makan, faktor lingkungan, dan faktor genetik.

### **b. Faktor yang bisa dimodifikasi**

#### 1) Aktivitas Fisik

Kurangnya aktivitas fisik dan gaya hidup yang sering menghabiskan waktu duduk dapat berdampak negatif pada kesehatan. Hal ini dapat menyebabkan kelebihan berat badan, yang meningkatkan risiko prediabetes dan diabetes melitus tipe 2. Sebaliknya, gaya hidup aktif secara fisik dapat membantu kerja pankreas dalam memproduksi insulin dengan lebih efektif.

#### 2) Pola Makan

Pola makan yang tepat dapat menurunkan risiko terkena diabetes melitus. Penting untuk menjaga pola makan yang sesuai dengan ritme biologis tubuh, karena ritme tersebut terkait erat dengan hormon yang berfungsi dalam tubuh pada waktu-waktu tertentu. Misalnya, saat pagi hari tingkat gula darah akan menurun karena hati menggunakan glukosa dalam proses detoksifikasi selama tidur. Oleh karena itu, saat sarapan sebaiknya mengonsumsi makanan yang memberikan energi seperti makanan manis dan buah-buahan.

#### 3) Pola Tidur

Pola tidur yang tidak memadai juga berhubungan dengan peningkatan risiko diabetes melitus dan penyakit jantung. Tidur kurang dari 6 jam per malam dapat mengganggu kemampuan tubuh dalam mengatur kadar gula darah secara efisien. Kurang tidur juga dapat meningkatkan hormon ghrelin yang merangsang

nafsu makan hingga 28%, yang berdampak pada pola makan. Orang yang tidur kurang dari 6 jam per malam memiliki kemungkinan tiga kali lebih besar untuk mengembangkan prediabetes yang disebut impaired fasting glycemia dibandingkan dengan orang yang tidur rata-rata 6-8 jam per malam.

#### 4) Alkohol dan Rokok

Perubahan dalam konsumsi alkohol dan merokok yang terjadi saat beralih ke gaya hidup Barat juga berkontribusi terhadap peningkatan risiko diabetes melitus tipe 2. Konsumsi alkohol dapat mengganggu metabolisme gula darah, terutama pada individu yang sudah menderita diabetes melitus, sehingga menyulitkan pengaturan gula darah dan meningkatkan tekanan darah. Seseorang akan meningkatkan tekanan darah jika mengonsumsi alkohol etil lebih dari 60 ml per hari, setara dengan 100 ml whisky berisi 100 ml alkohol murni, 240 ml anggur, atau 720 ml bir.

#### 5) Faktor Stres

Faktor Stres dapat meningkatkan kadar glukosa darah karena stimulasi hormonal yang memicu hati untuk melepaskan glukosa ke dalam darah. Jika stres berlangsung dalam jangka waktu lama dan berat, dapat menyebabkan gangguan fisik yang kronis. Sistem kekebalan tubuh dapat terpengaruh dan terjadi ketidakseimbangan hormon pada individu yang mengalami stres. Hormon stres seperti adrenalin dan kortisol dapat memicu peningkatan produksi glukosa oleh hati, yang dapat meningkatkan risiko terkena diabetes melitus.

#### 6) Obesitas

Obesitas memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar glukosa darah. Kelebihan berat badan dengan indeks massa tubuh (IMT) > 23 dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah hingga mencapai 200 mg/dL. Pada obesitas sentral, penumpukan lemak di daerah perut terkait dengan peningkatan produksi adipokinin (zat yang dihasilkan oleh sel lemak), terutama di sekitar organ-organ perut. Ukuran obesitas yang dihubungkan dengan

risiko diabetes melitus adalah lingkaran pinggang yang besar. Adiposit di daerah perut ini lebih resisten terhadap insulin dibandingkan dengan adiposit di daerah lain, dan resistensi insulin sering terjadi pada individu yang mengalami obesitas.

#### 7) Dislipidemia

Dislipidemia, yaitu peningkatan kadar lemak darah (trigliserida > 250 mg/dL), sering terjadi pada pasien diabetes melitus, terutama ketika terjadi peningkatan insulin dalam darah dan penurunan kadar HDL (kolesterol baik) menjadi kurang dari 35 mg/dL.

#### 8) Hipertensi

Hipertensi (tekanan darah tinggi) terkait erat dengan gangguan penyimpanan garam dan air, serta peningkatan tekanan dalam pembuluh darah perifer. Hal ini dapat menyebabkan resistensi insulin dan hiperinsulinemia, yang dapat merusak sel beta dan mengakibatkan diabetes melitus tipe 2.

### **4. Gejala-Gejala Diabetes Melitus**

Gejala diabetes terbagi menjadi 2 yaitu gejala awal dan gejala lanjutan (Fitriana & Rachmawati, 2016 dalam Ramadhan, 2020):

#### **a. Gejala Awal**

Terdapat 3 gejala awal yang dapat dijadikan sebagai dasar untuk memastika seseorang terkena diabetes melitus diantaranya sebagai berikut :

##### 1) Poliuri

Poliuri adalah kondisi sering buang air kecil dalam jumlah yang banyak yang dialami oleh individu dengan diabetes melitus. Biasanya terjadi pada malam hari. Tingginya kadar gula darah pada diabetes menghambat pemrosesan yang tepat oleh ginjal, sehingga urine menjadi pekat. Sebagai akibatnya, ginjal harus menarik sejumlah besar air dari tubuh untuk melarutkan urine tersebut, menyebabkan buang air kecil yang berlebihan.

## 2) Polidipsi

Polidipsi adalah rasa haus yang berlebihan yang juga sering dialami oleh individu dengan diabetes melitus. Hal ini disebabkan oleh peningkatan pengeluaran cairan oleh ginjal. Akibatnya, individu dengan cepat merasakan haus yang intens dan memiliki keinginan yang berkelanjutan untuk minum cairan.

## 3) Polifagi

Polifagi adalah kebiasaan makan yang berlebihan dan meningkat yang sering terjadi pada individu dengan diabetes. Hal ini terjadi karena sel-sel tubuh kekurangan energi akibat ketidakmampuan dalam memanfaatkan glukosa secara efisien. Akibatnya, sel-sel mengalami kekurangan energi, menyebabkan rasa lelah dan kelemahan. Pada saat yang bersamaan, otak merespons kekurangan energi ini dengan memicu sinyal lapar, sehingga individu merasa sering lapar dan terdorong untuk makan lebih banyak. Hal ini dapat memperburuk kondisi karena makan berlebihan menyebabkan penumpukan lebih lanjut kadar gula darah yang tinggi.

### **b. Gejala Lanjutan**

Gejala lanjutan ini biasanya mengarah pada suatu keadaan yang lebih parah. Adapun gejalanya sebagai berikut :

#### 1) Berat Badan Turun Dengan Cepat

Perlu diingat oleh penderita diabetes melitus agar tidak terlalu bersukacita terlebih dahulu saat mengalami penurunan berat badan yang cepat. Penurunan berat badan yang drastis mungkin bukan disebabkan oleh keberhasilan diet, tetapi bisa menjadi tanda bahwa pankreas mulai mengalami kerusakan. Seperti yang dijelaskan sebelumnya, pankreas memiliki peran dalam memproduksi hormon insulin yang diperlukan untuk mengolah glukosa menjadi sumber energi. Jika pankreas mengalami kerusakan, pengolahan glukosa menjadi energi tidak dapat dilakukan secara optimal. Akibatnya, terjadi resistensi insulin. Tubuh kemudian mencari sumber energi alternatif dengan membakar cadangan lemak dalam tubuh. Jika

cadangan lemak telah habis, otot menjadi sasaran selanjutnya. Meskipun penderita masih memiliki nafsu makan normal, berat badannya akan berkurang.

## 2) Sering Kesemutan

Kesemutan juga merupakan gejala yang sering dialami penderita diabetes melitus. Kesemutan terjadi ketika pembuluh darah mengalami kerusakan, sehingga aliran darah ke ujung-ujung saraf berkurang.

## 3) Luka Yang Sulit Sembuh

Selain itu, luka yang sulit sembuh adalah gejala lain yang dialami penderita diabetes melitus. Hal ini disebabkan oleh kerusakan pada pembuluh darah dan saraf, selain kesemutan. Kerusakan tersebut menyebabkan penderita diabetes melitus tidak merasakan sakit ketika terjadi luka. Mereka mungkin tidak menyadari adanya luka pada tubuh mereka. Kombinasi kadar gula darah yang tinggi dan ketidakmampuan merasakan nyeri membuat luka yang awalnya kecil dapat membesar menjadi ulkus atau bahkan membusuk. Pada tahap ini, amputasi sering menjadi satu-satunya pilihan untuk menyembuhkan luka tersebut.

## 5. Etiologi

Setiap orang berisiko terkena diabetes melitus seseorang. Dua hal utama yang paling mempengaruhinya adalah faktor keturunan dan gaya hidup yang tidak sehat (Martinus, 2005 dalam Jayanti, 2020). Faktor Risiko Diabetes dikelompokkan 2 yaitu :

### a. Faktor risiko yang tidak dapat diubah :

- 1) Umur : Bagi orang dewasa, usia itu penting. Semakin lama kapasitas jaringan dapat ditolerir gula darah turun.
- 2) Keturunan : Diabetes melitus bukan penyakit menular tetapi penyakit keturunan.

### b. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi/diubah :

- 1) Pola makan yang tidak tepat dan kecenderungan untuk berlebihan akan timbul obesitas

- 2) Aktivitas kurang bergerak menyebabkan kurangnya pembakaran energi tubuh sehingga tubuh memiliki energi ekstra disimpan dalam tubuh sebagai lemak
- 3) Obesitas berhubungan erat dengan diabetes melitus tipe 2
- 4) Stres yang tinggi menyebabkan peningkatan trigliserida darah dan penurunan penggunaan gula dalam tubuh, manifestasinya meningkatkan trigliserida dan gula darah, juga dikenal sebagai istilah hiperglikemia
- 5) Penggunaan obat golongan kortikosteroid dalam jangka Panjang waktu yang lama

## **6. Patofisiologi**

Patofisiologi DM menurut *American Diabetes Association* (ADA) pada tahun 2021 melibatkan faktor-faktor berikut :

### **a. Diabetes Melitus Tipe 1**

DM tipe 1 terjadi akibat kerusakan sel beta di pankreas, yang menyebabkan kurangnya atau tidak ada produksi insulin. Kerusakan ini umumnya disebabkan oleh proses autoimun di mana sistem kekebalan tubuh menyerang dan menghancurkan sel beta pankreas.

### **b. Diabetes Melitus Tipe 2**

DM tipe 2 melibatkan resistensi insulin, di mana jaringan tubuh menjadi kurang responsif terhadap insulin yang dihasilkan. Selain itu, terdapat kekurangan insulin relatif di dalam tubuh, di mana pankreas tidak dapat memproduksi cukup insulin untuk memenuhi kebutuhan tubuh.

### **c. Diabetes Gestasional**

Diabetes gestasional terjadi ketika wanita mengalami resistensi insulin selama kehamilan. Pankreas berusaha memproduksi lebih banyak insulin, tetapi jika tidak cukup untuk mengatasi resistensi insulin, maka gula darah akan meningkat.

## **7. Pencegahan Diabetes Melitus**

Upaya pencegahan diabetes melitus terdiri dari tiga tahap, yaitu pencegahan primer, pencegahan sekunder dan pencegahan tersier (WHO, 2003 dalam Asrianti, 2021).

### **a. Pencegahan primer**

Pencegahan primer merupakan langkah untuk mencegah terjadinya diabetes melitus, dan biasanya dilakukan secara menyeluruh pada masyarakat. Namun, upaya ini lebih diutamakan pada individu yang berisiko tinggi untuk mengembangkan diabetes. Tindakan yang dilakukan dalam pencegahan primer mencakup :

- 1) Meningkatkan konsumsi sayuran dan buah dalam pola makan sehari-hari
- 2) Membatasi asupan makanan tinggi lemak dan karbohidrat sederhana
- 3) Menjaga berat badan agar tetap normal atau ideal sesuai dengan usia dan tinggi badan
- 4) Melakukan kegiatan fisik yang cukup sesuai dengan kemampuan individu
- 5) Menghindari penggunaan obat-obatan yang memiliki potensi menimbulkan diabetes

### **b. Pencegahan sekunder**

Pencegahan sekunder dimulai dengan deteksi dini pada individu yang telah terdiagnosis dengan diabetes melitus. Oleh karena itu, disarankan agar setiap kesempatan, terutama bagi mereka yang berisiko tinggi, dilakukan pemeriksaan penyaringan glukosa darah. Tindakan yang perlu dilakukan dalam pencegahan sekunder meliputi :

- 1) Tetap menjalankan tindakan pencegahan primer
- 2) Mengendalikan kadar gula darah untuk mencegah terjadinya komplikasi diabetes
- 3) Mengatasi kadar gula darah dengan menggunakan obat-obatan baik dalam bentuk oral maupun suntikan

### **c. Pencegahan tersier**

Pencegahan tersier bertujuan untuk mencegah kemungkinan komplikasi yang lebih parah pada individu yang telah mengidap diabetes melitus. Tindakan yang perlu dilakukan dalam pencegahan tersier antara lain:

- 1) Melakukan pemeriksaan pembuluh darah pada mata secara berkala, seperti pemeriksaan funduskopi setiap 6-12 bulan
- 2) Memeriksa kondisi otak, ginjal, serta tungkai guna mencegah komplikasi yang mungkin terjadi

## **8. Penatalaksanaan Diabetes Melitus**

### **a. Terapi Nutrisi Medis**

TNM merupakan bagian penting dalam penatalaksanaan DM secara komprehensif. Kunci keberhasilannya adalah secara menyeluruh dari anggota tim (dokter, ahli gizi, dan petugas kesehatan lainnya serta pasien dan keluarga) guna mencapai sasaran terapi TNM yang sebaiknya diberikan sesuai dengan kebutuhan penyandang diabetes melitus (Nurgaha, 2019).

Prinsip pengaturan makan pada penyandang diabetes melitus hampir sama dengan makanan masyarakat pada umumnya, yaitu makanan seimbang sesuai dengan kebutuhan kalori, pada penyandang diabetes melitus perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori yang meliputi 3 hal utama yang harus dilaksanakan oleh penyandang diabetes melitus (Nurgaha, 2019).

#### **1. Jumlah Makan**

Pada umumnya, pengaturan jumlah makanan yang dibuat berdasarkan tinggi badan dan berat badan, jenis aktivitas dan juga umur. Berdasarkan hal ini, pada penyandang diabetes melitus akan dihitung dan ditentukan jumlah kalori untuk masing-masing penderita. Jumlah bahan makanan sehari untuk standar diet DM dinyatakan dalam satuan penukar.

## 2. Jenis Makanan

Pada penderita diabetes melitus harus mengetahui dan memahami jenis makan yang boleh di makan secara bebas atau makanan yang harus dibatasi. Tujuannya yaitu untuk mengontrol kadar glukosa darah agar tidak terlalu tinggi dari batas normal.

## 3. Jadwal Makan

Jadwal makan adalah waktu makan yang tetap yaitu makan pagi, siang dan malam untuk makan pagi pukul 07,00-08,00, makan siang 12,00-13,00 dan makan malam 18,00-19,00 serta terdapat selingan atau makanan ringan pada pukul 10,00, 15,00 serta 21,00, pola makan tersebut di sesuaikan dengan kebutuhan kalori tersebut.

### **b. Farmakologis**

Terapi farmakologis diberikan dalam kombinasi dengan diet yang baik, olahraga teratur, dan pilihan gaya hidup. Terapi farmakologis diberikan dalam bentuk oral yaitu obat anti hiperglikemia oral maupun suntikan. Tuntutan atau kepentingan setiap orang dengan DM harus dipertimbangkan saat memilih obat, yang juga perlu mempertimbangkan harga dan keamanan (Nurgaha, 2019).

### **c. Aktivitas Fisik**

Aktivitas fisik merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM Tipe 2 apabila tidak disertai dengan nefropati, kegiatan aktivitas fisik sehari-hari atau latihan jasmani dilakukan secara teratur sebanyak 3-5 kali perminggu selama 30-45 menit, dengan total 150 menit dalam perminggu. Jeda latihan tidak 2 hari berturut-turut, dan dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan glukosa sebelum berolahraga, apabila kadar glukosa <100 mg/dL pasien harus mengkonsum terlebih dahulu karbohidrat dan bila >250 mg/dL dianjurkan untuk menunda terlebih dahulu latihan jasmani. Latihan jasmani dianjurkan bersifat latihan aerobik dengan intensitas sedang yaitu 50-70% denyut jantung maksimal, seperti jalan cepat, bersepeda, jogging, dan berenang. Denyut jantung maksimal dihitung dengan cara mengurangi angka 220 dengan usia pasien (Nurgaha, 2019).

#### **d. Edukasi**

Edukasi dengan tujuan promosi dalam hidup sehat, perlu dan selalu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan DM secara holistik.

Menurut (Nurgaha, 2019) perilaku hidup sehat bagi penyandang diabetes melitus adalah memenuhi anjuran :

1. Mengikuti pola makan sehat
2. Meningkatkan kegiatan jasmani dan latihan jasmani yang teratur
3. Menggunakan obat dan obat lainnya pada keadaan khusus secara aman dan teratur
4. Melakukan pemantauan glukosa darah secara mandiri dan memanfaatkan pemantauan tersebut untuk menilai keberhasilan pengobatan
5. Melakukan perawatan kaki secara berkala
6. Memiliki kemampuan untuk mengenal dan menghadapi keadaan sakit akut dengan tepat
7. Mempunyai keterampilan mengatasi masalah yang sederhana, dan mau bergabung dengan kelompok penyandang diabetes melitus lainnya serta mengajak keluarga untuk berpartisipasi dan mengerti tentang pengelolaan penyandang diabetes melitus
8. Mampu memanfaatkan dengan baik fasilitas kesehatan yang ada
9. Memberi dukungan dan nasehat yang positif serta hindari kecemasan
10. Memberikan informasi secara bertahap, dimulai dengan hal-hal yang sederhana dan dengan cara yang mudah dimengerti
11. Melakukan pendekatan untuk mengatasi masalah dengan melakukan stimulasi
12. Mendiskusikan program pengobatan secara terbuka, perhatikan keinginan pasien, berikan penjelasan secara sederhana dan lengkap tentang program pengobatan yang diperlukan oleh pasien dan diskusikan hasil laboratorium

13. Memberikan motivasi dan memberikan penghargaan
14. Melibatkan keluarga pada saat diskusi
15. Memperhatikan kondisi jasmani, psikologis, serta pendidikan dan keluarga
16. Gunakan alat bantu video visual untuk menunjang program

## **B. Kadar Gula Darah**

### **1. Defenisi Kadar Gula Darah**

Kadar gula darah adalah jumlah glukosa (gula) yang terdapat dalam darah pada suatu waktu tertentu. Glukosa adalah sumber utama energi bagi sel-sel tubuh, dan kadar gula darah yang seimbang penting untuk fungsi tubuh yang optimal.

Kadar glukosa darah dapat dipengaruhi oleh faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen melibatkan hormon insulin, glukagon, dan kortisol yang berperan sebagai sistem reseptor di otot dan sel hati. Faktor eksogen meliputi jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktivitas fisik (Harfebrina, 2018 dalam Hidayah, 2020).

Kriteria	Keterangan
1	Pemeriksaan glukosa plasma puasa $\geq 126$ mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam
2	Pemeriksaan glukosa plasma $\geq 200$ mg/dL 2-jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram
3	Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu $\geq 200$ mg/dL dengan keluhan klasik
4	Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standarization Program (NGSP)

**Tabel 1. Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus**

**Sumber : Riskesdas 2020**

## **2. Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah**

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa di dalam darah (Hidayah, 2020) :

### **a. Konsumsi Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan salah satu nutrisi penting yang dibutuhkan oleh tubuh. Sebagian besar karbohidrat yang kita konsumsi ada dalam bentuk polisakarida yang tidak dapat langsung diserap oleh tubuh. Karbohidrat perlu dipecah menjadi bentuk yang lebih sederhana agar dapat diserap melalui lapisan mukosa saluran pencernaan. Sebagian besar karbohidrat dalam makanan akan diserap ke dalam darah dalam bentuk monosakarida glukosa. Jenis gula lainnya akan diubah oleh hati menjadi glukosa.

### **b. Aktivitas Fisik**

Aktivitas fisik memiliki dampak pada kadar glukosa dalam darah. Ketika kita melakukan aktivitas fisik, penggunaan glukosa oleh otot meningkat. Ini menyebabkan peningkatan sintesis glukosa secara endogen untuk menjaga keseimbangan kadar glukosa dalam darah. Jika tubuh mampu mengatasi kebutuhan glukosa yang tinggi karena aktivitas fisik yang berlebihan, maka kadar glukosa dalam tubuh dapat menjadi rendah (hipoglikemia). Namun, jika glukosa dalam darah melebihi kemampuan tubuh untuk menyimpannya, terutama dengan aktivitas fisik yang terbatas, maka kadar glukosa darah dapat menjadi lebih tinggi dari normal (hiperglikemia).

### **c. Keadaan Sakit**

Beberapa kondisi penyakit juga dapat mempengaruhi kadar glukosa dalam darah, termasuk diabetes melitus dan tirotoksikosis. Diabetes melitus adalah sekelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia yang disebabkan oleh masalah dalam penggunaan atau produksi insulin. Tirotoksikosis adalah respons jaringan tubuh terhadap peningkatan hormon tiroid yang berlebihan. Hormon tiroid mempengaruhi pertumbuhan sel, perkembangan, dan

metabolisme energi. Tirotoksikosis dapat meningkatkan kadar glukosa dalam darah melalui efek hormon tiroid pada metabolisme karbohidrat.

### **C. Pakkat (Calamus Caesius Blume)**

#### **1. Defenisi**



**Gambar 1. Pakkat**

Rotan muda yang dikenal sebagai Pakkat, merupakan hidangan khas yang populer di masyarakat Sumatera Utara. Bagian dalam batang yang berwarna keputih-putihan diambil sebagai bahan makanan. Proses pengolahan pakkat melibatkan pembakaran pucuk rotan dengan tungku, arang, atau batok kelapa selama sekitar 15 menit. Langkah ini bertujuan untuk membuat kulit pakkat terkelupas dengan baik. Setelah matang, rotan ini dikupas dan dipotong-potong menjadi ukuran sekitar 10 cm. Selain itu, pakkat juga bisa dikonsumsi dengan cara direbus, yang membantu menghilangkan rasa pahit. Setelah direbus, bagian dalam yang agak lunak dan berwarna putih diambil. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pakkat mengandung protein, dengan kadar protein sebesar 53,03 g/100 g yang dianalisis menggunakan metode Kjeldahl (Lubis Muhammad, 2021).

#### **2. Kandungan Pakkat**

Kandungan kimia dalam pakkat meliputi flavonoid, alkaloid, triterpenoid, saponin, tanin, dan glikosida. Flavonoid memiliki struktur C6-C3-C6 dengan 15 atom karbon. Di dalam tumbuhan, flavonoid berikatan dengan gula dalam bentuk glikosida dan aglikon flavonoid. Alkaloid merupakan senyawa metabolisme sekunder yang

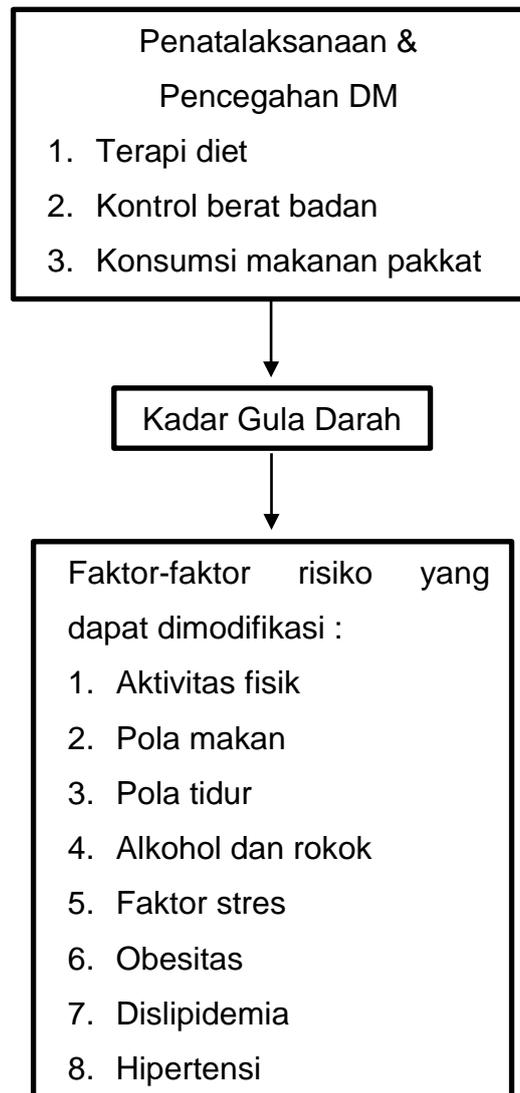
mengandung nitrogen dan ditemukan dalam jaringan tumbuhan serta hewan, memiliki sifat basa. Alkoloid sering dimanfaatkan sebagai obat untuk mengatasi diabetes, malaria, diare, dan infeksi mikroba. Triterpenoid biasanya berwujud alkohol, aldehida, atau asam karboksilat. Glikosida terbentuk dari gabungan senyawa glikon dan aglikon yang mudah terurai oleh pengaruh asam, basa, air, enzim, dan panas. Tanin, di sisi lain, memiliki potensi sebagai penurun berat badan dan agen anti diare (Lubis Muhammad, 2021).

### **3. Manfaat Pakkat**

Pakkat, atau rotan muda, merupakan makanan khas yang berasal dari Medan, terutama di kalangan masyarakat Tapanuli Selatan. Kehadirannya sangat diminati karena diyakini memiliki manfaat dalam mengatasi malaria, diabetes, dan juga dianggap memiliki efek merangsang nafsu makan (Lubis Muhammad, 2021).

Makanan pakkat, yang dihasilkan dari rotan muda, mengandung berbagai nutrisi yang memberikan nilai tambah bagi kesehatan. Meskipun tidak terlalu dikenal sebagai sumber utama nutrisi, analisis kimia menunjukkan adanya senyawa-senyawa penting seperti flavonoid, alkoloid, saponin, dan protein. Kandungan protein dalam pakkat, meskipun mungkin bervariasi, memberikan asupan protein yang berkontribusi pada kebutuhan tubuh. Selain itu, senyawa-senyawa kimia tersebut juga dapat memiliki potensi kesehatan, seperti flavonoid yang dikenal karena sifat antioksidannya. Sementara itu, saponin dapat berperan dalam mengendalikan kadar gula darah dan mungkin memiliki dampak positif pada kesehatan jantung. Meskipun pakkat mungkin tidak menjadi sumber utama nutrisi, kehadiran senyawa-senyawa kimia ini memberikan nilai tambah dan potensi kesehatan yang menarik bagi konsumen yang mengonsumsinya.

#### D. Kerangka Teori



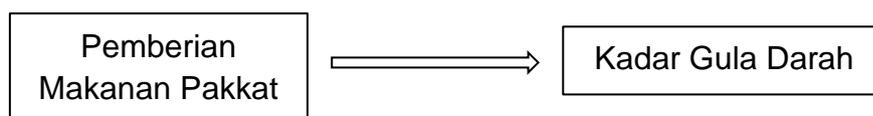
**Gambar 2. Kerangka Teori**

Sumber : Modifikasi dari (Marwan, 2021).

#### E. Kerangka Konsep

Variabel Independen

Variabel Dependen



**Gambar 3. Kerangka Konsep**

## F. Defenisi Operasional

**Tabel 2. Defenisi Operasional**

No	Variabel	Defenisi Operasional	Skala
1.	Kadar Gula Darah	Hormon yang mempengaruhi kadar glukosa adalah insulin dan glukagon yang berasal dari pankreas. Nilai rujukan kadar glukosa plasma sewaktu dengan hasil pengukuran normal GDS < 200 mg/dl, tinggi GDS ≥ 200 mg/dl	Ordinal
2.	Pakkat	Suatu produk yang akan di berikan kepada pasien DM sebanyak 100 gram pakkat selama 4 hari berturut-turut, yang diberikan pada jam 08.00 di wilayah kerja puskesmas Batang Toru	Nominal

## G. Hipotesis

Ha : Adanya pengaruh konsumsi pakkat dengan kadar gula darah pada penderita DM

Ho : Tidak adanya pengaruh konsumsi pakkat dengan kadar gula darah pada penderita DM