

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Diabetes Melitus Tipe 2**

##### **2.1.1 Defini Diabetes Melitus Tipe 2**

Diabetes melitus adalah penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah dan gangguan sekresi insulin atau penggunaan insulin yang tidak mencukupi dalam metabolisme tubuh, sehingga dalam mempertahankan glukosa darah yang normal memerlukan pengobatan insulin atau obat pemacu sekresi insulin (Oral Hypoglykemia Agen), diabetes melitus merupakan penyakit metabolic kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah akibat dari masalah penggunaan insulin atau sekresi insulin (Pakaya, 2023).

Diabetes melitus tipe 2 yang sering disebut dengan NonDependent Diabetes Melitus (NIDM) adalah jenis diabetes melitus yang paling sering terjadi, keadaan ini ditandai oleh resistensi insulin disertai defisiensi insulin relative, Diabetes Melitus tipe 2 ini lebih sering terjadi pada usia diatas 40 tahun, tetapi, Diabetes Melitus tipe 2 ini adalah diabetes yang tidak tergantung insulin terjadi akibat penurunan sensitivitas insulin atau akibat penurunan jumlah produksi insulin. Komplikasi dari kenaikan kadar gula darah (Hiperglikemia) dapat mengakibatkan komplikasi metabolic jangka pendek (akut) seperti hipoglikemia, diabetes ketoasidosis, dan sindrom hiperglikemia hiperosmoler nonketotic (Gumilar, 2022). Hiperglikemia kronis pada diabetes melitus dikaitkan dengan kerusakan jangka Panjang, disfungsi, dan kegagalan berbagai organ terutama mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah (Arjita, 2022). Wanita lebih beresiko daripada laki-

laki terkena diabetes melitus secara fisik Wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar.

### **2.1.2 Faktor resiko diabetes melitus tipe 2**

Diabetes melitus tipe 2 dapat menyebabkan disfungsi dan kerusakan berbagai organ, seperti mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah, resistensi insulin dan resiko kardiovaskular termasuk komplikasi yang paling sering pada pasien diabetes melitus tipe 2 meliputi :

#### **1. Hipertensi**

Diabetes melitus tipe 2 berpeluang mengalami komplikasi hipertensi. Prevalensi hipertensi cukup tinggi dan mayoritas memiliki control tekanan darah yang buruk pada penderita diabetes melitus tipe 2, berdampak pada komorbiditas dan komplikasi lain, tepatnya penyimpanan garam dan air atau meningkatnya tekanan dari dalam tubuh pada sirkulasi pembuluh darah perifer (Hidayat, 2023).

#### **2. Obesitas (berat badan lebih)**

Terjadi peningkatan asam lemak, penumpukan lipid intra sel, dan pembentukan sitokonoleh adiposity yang menyebabkan kerusakan fungsi insulin. Pada keadaan obesitas terjadi proses inflamasi akibat peningkatan sitokin proinflamasi dan infiltrasi makrofag disertai respon stres yang dapat menyebabkan resistensi insulin dengan IMT > 23 yang menyebabkan kenaikan glukosa darah (Purwandari et al., 2022).

#### **3. Umur**

Orang yang berusia >45 tahun lebih beresiko terkena diabetes melitus dibandingkan dengan orang berusia <45 tahun yang disertai dengan

overweight dan obesitas dan mengalami penurunan fisiologi lebih cepat, terdapat peningkatan kasus hingga mencapai usia 60 tahun, resiko menderita intoleransi glukosa meningkat seiring dengan meningkatnya usia (Pangestika et al., 2022).

#### 4. Konsumsi Makanan

Pola makan yang tidak seimbang lebih banyak mengonsumsi sumber karbohidrat, gula dan protein yang berlebihan dan kurangnya mengonsumsi buah dan sayuran, sehingga menyebabkan meningkatnya kadar gula darah dalam tubuh.

#### 5. Aktifitas Fisik

Aktifitas fisik erat berhubungan dengan penyakit tidak menular, apabila seseorang tidak melakukan aktifitas fisik selama 30 menit perhari maka bisa terjadi penumpukan lemak dalam tubuh dan insulin sehingga tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi maka akan timbul diabetes melitus, maka glukosa akan meningkat yang akan menjadi diabetes melitus tipe 2 (ANRI, 2022).

### **2.1.3 Patofisiologis Diabetes Melitus Tipe 2**

Malfungsi loop umpan balik antara kerja insulin dan sekresi insulin menghasilkan kadar glukosa darah tinggi secara abnormal dalam darah, dalam kasus disfungsi sel  $\beta$ , sekresi insulin berkurang, membatasi kemampuan tubuh untuk mempertahankan kadar glukosa fisiologis disisi lain, IR berkontribusi terhadap peningkatan produksi glukosa di hati dan penurunan penyerapan glukosa biak di otot, hati, dan jaringan adiposa. Jika kedua proses terjadi pada awal pathogenesis dan berkontribusi pada perkembangan disfungsi sel  $\beta$  biasanya lebih

parah dari pada IR, Ketika terjadi disfungsi sel  $\beta$  dan IR, hiperglikemia diperkuat mengarah ke perkembangan diabetes melitus tipe 2 (Galicia-Garcia et al., 2020).

#### **2.1.4 Patogenesis Diabetes Melitus Tipe 2**

Resistensi insulin pada sel otot dan hati, serta kegagalan sel  $\beta$  pankreas dikenal sebagai patofisiologi kerusakan sentral diabetes melitus tipe 2. Hasil penelitian terbaru telah diketahui bahwa kegagalan sel  $\beta$  terjadi lebih dini dan lebih berat dari yang diperkirakan sebelumnya, organ lain yang juga terlibat pada diabetes melitus tipe 2 yaitu jaringan lemak (meningkatnya liposis), gastrointestinal (defisiensi incretin), sel alfa pankreas (hiperglukagonemia), ginjal (peningkatan absorpsi glukosa), dan otak (resistensi insulina), yang ikut berperan menyebabkan gangguan toleransi glukosa. Diabetes melitus tipe 2 ditandai dengan resistensi insulin perifer dan penurunan produksi insulin, disertai dengan inflamasi kronik derajat rendah pada jaringan perifer seperti adiposa, hepar dan otot, terbukti bahwa adanya hubungan antara obesitas dan resistensi terhadap inflamasi (Soelistijo, 2021).

Defisiensi insulin dapat terjadi melalui 3 jalan, yaitu:

- a. Rusaknya sel-sel pankreas karena pengaruh dari luar (virus, zat kimia, dll)
- b. Desensitasi atau penurunan reseptor glukosa pada kelenjar pankreas
- c. Desensitasi atau kerusakan reseptor insulin di jaringan perifer (Fatimah,

2016).

#### **2.1.5 Etiologi diabetes melitus tipe 2**

Gabungan antara factor genetik dan faktor lingkungan, etiologi lain dari diabetes melitus yaitu sekresi atau kerja insulin, abnormalitas metabolic yang

mengganggu sekresi insulin, abnormalitas mitokondria, dan kondisi lain yang mengganggu toleransi glukosa. Diabetes melitus dapat muncul akibat penyakit eksokrin pankreas. Ketika terjadi kerusakan pada mayoritas islet dari pankreas, hormon yang bekerja sebagai antagonis insulin yang dapat menyebabkan diabetes (Lestari et al., 2021). Berdasarkan etiologi dari diabetes melitus, faktor yang berperan menimbulkan hiperglikemia mencakup penurunan sekresi hormon insulin, penurunan penggunaan glukosa, dan peningkatan produksi glukosa (Gumantara & Oktarlina, 2017).

Menurut Eva Decroli (2019), etiologi dari diabetes melitus tipe 2 :

a. Resistensi insulin

Resistensi insulin adalah adanya konsentrasi insulin yang lebih tinggi dari normal yang dibutuhkan untuk mempertahankan normoglikemia. Insulin tidak dapat bekerja secara optimal di sel otot. Lemak dan hati akibatnya memaksa pankreas mengkompensasi untuk memproduksi insulin lebih banyak. Ketika produksi insulin oleh sel beta pankreas tidak adekuat untuk digunakan dalam mengkompensasi peningkatan resistensi insulin, maka kadar glukosa darah akan meningkat.

b. Disfungsi Sel Beta Pankreas

Disfungsi sel beta pankreas terjadi akibat dari kombinasi faktor genetik dan faktor lingkungan. Beberapa teori yang menjelaskan bagaimana kerusakan sel beta mengalami kerusakan di antaranya teori glukotoksisitas (peningkatan glukosa yang menahun), lipotoksisitas (toksisitas sel akibat akumulasi abnormal lemak), dan penumpukan amiloid (fibril protein didalam tubuh).

### c. Faktor Lingkungan

Beberapa faktor lingkungan yang juga memegang peranan penting dalam terjadinya penyakit diabetes melitus tipe 2 yaitu adanya obesitas, makan terlalu banyak, dan kurangnya aktivitas fisik. Penelitian terbaru telah meneliti adanya hubungan antara diabetes melitus tipe 2 dengan obesitas yang melibatkan sitokin proinflamasi yaitu *Tumor Necrosis Factor Alfa* (TNFA) dan interleukin-6 (IL-6), resistensi insulin, gangguan metabolisme asam lemak, proses selular seperti disfungsi mitokondria, dan stres retikulum endoplasma. Umumnya diabetes melitus disebabkan karena rusaknya sel-sel B pulau Langerhans pada pankreas yang bertugas menghasilkan insulin, oleh karena itu terjadilah kekurangan insulin (Decroli, 2019).

#### **2.1.6 Komplikasi Diabetes Melitus Tipe 2**

Studi multisenter yang dilakukan di Cina dan Mikronesia, yang mengumpulkan data dari pasien rawat jalan menemukan bahwa prevalensi komplikasi kronis Diabetes Melitus Tipe 2 sangat tinggi yang terdiri dari 33,4% dengan komplikasi makrovaskular dan 34,7% mengalami komplikasi mikrovaskuler komplikasi. Hal ini terjadi karena kontrol glikemik yang buruk dan kegagalan mencapai tujuan pengobatan terutama dalam pengaturan pasien rawat jalan yang rentan memiliki kepatuhan terapi yang rendah dan pemantauan yang tidak adekuat. Jenis komplikasi kronis yang umum terjadi adalah penyakit jantung koroner dan stroke yang menyebabkan 65% kematian sedangkan jenis komplikasi seperti retinopati, stroke, dan kaki diabetik adalah penyebab utama kecacatan yang berhubungan dengan diabetes, singkatnya komplikasi dapat meningkatkan

mortalitas, morbiditas, kecacatan, dan biaya. Kejadian komplikasi kronis dapat meningkat apabila tidak mampu mengendalikan faktor risikonya seperti usia, jenis kelamin, lama menderita, konsumsi obat, dan BMI. Pasien dengan usia <45 tahun pasien dengan onset dini Diabetes Melitus Tipe 2 menjadi rentan untuk berkembang menjadi komplikasi pada usia dini. Selain usia, faktor lain seperti jenis kelamin, lama menderita, konsumsi obat, dan obesitas memicu terjadinya komplikasi mikrovaskuler. Kenaikan berat badan dapat meningkatkan resistensi insulin dan hiperglikemia kronis, sehingga keduanya berhubungan dengan komplikasi mikrovaskuler (Purwandari et al., 2022).

### **2.1.7 Diagnostic diabetes melitus tipe 2**

Diagnosis penyakit diabetes Melitus selain berdasarkan aspek klinis yang meliputi anamnesis dan pemeriksaan fisik, sangatlah diperlukan pemeriksaan penunjang berupa pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan laboratorium yang paling sederhana adalah pemeriksaan gula darah. Tahapan preanalitik dan interpretasi hasil pemeriksaan gula darah sangatlah perlu diperhatikan agar didapatkan hasil yang bermakna sehingga diagnosis diabetes melitus dapat ditegakkan dan sebagai monitoring hasil pengobatan.

Menurut American Diabetes Association (ADA), kriteria yang digunakan untuk mendiagnosis diabetes melitus pada remaja sama dengan yang digunakan pada orang dewasa. Ada empat cara untuk mendiagnosa diabetes melitus, dengan adanya gejala hiperglikemia:

1. FPG  $\geq$  7,0 mmol/L
2. 2 jam setelah OGTT glukosa plasma  $\geq$  11,1 mmol/L

3. glukosa plasma acak  $\geq 11,1$  mmol/L dengan adanya gejala diabetes.
4. A1C  $\geq 48$  mmol/mol.

Penelitian ini pengidentifikasi populasi yang tidak sepenuhnya tumpang tindih dengan yang diidentifikasi oleh FPG atau OGTT. Selain itu, A1C harus diukur dengan menggunakan metodologi bersertifikat program Setandarisasi Glikohemoglobin Nasional berbasis laboratorium dan bukan perangkat perawatan, agar dapat diandalkan (Serbis et al., 2021).

Diagnosis diabetes melitus dapat ditegakkan melalui pemeriksaan darah vena dengan system enzimetik dengan hasil:

1. Gejala klasik + GDP  $\geq 126$  mg/dl
2. Gejala klasik + GDS  $\geq 200$  mg/dl
3. Gejala klasik + GD 2 jam setelah TTGO  $\geq 200$  mg/dl
4. Tanpa gejala klasik + 2x Pemeriksaan GDP  $\geq 126$  mg/dl
5. Tanpa gejala klasik + 2x Pemeriksaan GDS  $\geq 200$  mg/dl
6. Tanpa gejala klasik + 2x Pemeriksaan GD 2 jam setelah TTGO  $\geq 200$  mg/dl
7. HbA1c  $\geq 6.5\%$

Meskipun TTGO dengan beban glukosa 75g lebih sensitif dan spesifik dibandingkan pemeriksaan glukosa darah puasa, TTGO memiliki keterbatasan tersendiri. TTGO sulit dilakukan berulang-ulang, apabila hasil pemeriksaan TTGO tidak memenuhi kriteria DIABETES MELITUS<sup>2</sup>, dapat digolongkan ke dalam kelompok TGT (Toleransi Glukosa Terganggu/*impaired glucose tolerance*) atau GDPT (Glukosa Darah Puasa Terganggu/*impaired glukosa tolerance*). Diagnosis TGT ditegakkan bila

telah pemeriksaan TTGO didapatkan glukosa darah 2 jam setelah TTGO antara 140-199 mg/dl, diagnosis GDPT ditegakkan bila setelah pemeriksaan glukosa darah puasa didapatkan antara 100-125 mg/dl (Decroli, 2019).

### **2.1.8 Manifestasi Klinis Diabetes Melitus Tipe 2**

Manifestasi klinis dari diabetes melitus tipe 2 dapat dibagi menjadi dua:

1. Gejala klinis klasik 4P (Polidipsia, Polifagia, Poliuria, dan penurunan berat badan yang menyebabkan tidak dapat dijelaskan)
2. Gejala umum antara lain kelelahan, kegelisahan, nyeri tubuh, kesemutan, pandangan mata kabur, gatal dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulva pada Wanita (Widiasari et al., 2021).

### **2.1.9 Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 2**

Tujuan penatalaksanaan diabetes secara umum yaitu meningkatkan kualitas hidup pasien diabetes melitus, meliputi :

1. Tujuan jangka pendek  
Menghilangkan keluhan diabetes melitus, memperbaiki kualitas hidup, dan mengurangi risiko komplikasi akut.
2. Tujuan jangka Panjang  
Mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroangiopati dan makroangiopati.
3. Tujuan akhir pengelolaan  
Turunnya morbiditas dan mortalitas diabetes melitus.

untuk mencapai tujuan tersebut perlu dilakukan pengendalian glukosa darah, tekanan darah, berat badan, dan profil lipid, melalui pengelolaan pasien secara komprehensif (Soelistijo, 2021).

#### **2.1.9.1 Penatalaksanaan Umum**

meningkatkan kualitas hidup pasien diabetes, yang meliputi tujuan jangka pendek yaitu menghilangkan keluhan diabetes melitus, memperbaiki kualitas hidup, dan mengurangi risiko komplikasi akut tujuan jangka panjang yaitu mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroangiopati dan makroangiopati dan tujuan akhir pengelolaan adalah turunya morbiditas dan mortalitas diabetes melitus. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan melakukan pengendalian glukosa darah, tekanan darah, berat badan, dan profil lipid, melalui pengelolaan pasien secara komprehensif.

#### **2.1.9.2 penatalaksanaan khusus**

Penatalaksanaan diabetes melitus dimulai dengan pola hidup sehat (tata laksana gizi klinis dan aktivitas fisis) bersamaan dengan intervensi farmakologis dengan obat antihiperqlikemia secara oral dan/atau suntikan. Obat antihiperqlikemia oral dapat diberikan sebagai terapi tunggal atau kombinasi. Pada keadaan emergensi dengan dekompensasi metabolik berat, misalnya ketoasidosis, hiperosmolar nonketotik, kondisi penyakit yang berat, berat badan yang menurun dengan cepat, atau adanya ketonuria, harus segera dirujuk ke pelayanan kesehatan sekunder atau tersier. Pengetahuan tentang pemantauan mandiri, tanda dan gejala hipoglikemia dan cara mengatasinya harus diberikan kepada pasien (Reza et.al., 2020)

## **2.2 Kepatuhan Diit Diabetes Melitus tipe 2**

### **2.2.1 Definisi Kepatuhan**

Dalam konferensi NANDA (North American Nursing Diagnosis Association), tahun 1992, masalah kepatuhan *adherence* merupakan diagnosa keperawatan yang harus ditangani secara spesifik oleh perawat. Perawat memiliki serangkaian intervensi untuk mencegah dan menangani masalah *adherence*. Intervensi keperawatan yang digunakan pada masalah *adherence*, antara lain melakukan pendidikan kesehatan, menetapkan tujuan bersama, manajemen nutrisi, membantu pasien melakukan modifikasi diri dan memfasilitasi tanggung-jawab diri pasien. Perawat bersama pasien dapat mengenali berbagai faktor pendukung dan penghambat kepatuhan, mengenali harapan dan keinginan pasien dalam mematuhi anjuran kesehatan, serta mampu memotivasi pasien untuk patuh.

### **2.2.2 Kepatuhan Diit**

Diabetes melitus sulit dapat disembuhkan namun dengan cara pengendalian pengelolaan diet diabetes melitus dapat mencegah terjadinya komplikasi, kepatuhan diet merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam penatalaksanaan diabetes melitus, kepatuhan diet merupakan salah satu pengaturan pola makan yang teratur dan terencana. Kepatuhan ini sangat penting bagi penderita diabetes melitus. Merupakan suatu perubahan perilaku yang positif dan diinginkan. Tanpa adanya pengaturan jadwal dan kapasitas jumlah makanan serta kualitas makanan, sulit untuk mengontrol kadar gula darah supaya tetap dalam batas normal. Penyandang diabetes melitus sangat disarankan untuk menjalankan diet sesuai yang disarankan, yang mendapatkan pengobatan anti diuretic atau insulin sehingga harus mentaati diet secara terus menerus baik dalam jumlah kalori, komposisi dan

waktu makan yang harus teratur. Pengaturan pola makan bagi penyandang diabetes melitus secara umum bertujuan menjaga dan memelihara tingkat kesehatan yang optimal sehingga dapat melakukan aktivitas seperti biasa, diet adalah awal untuk mengendalikan diabetes melitus (Liawati et al., 2022).

### **2.2.3 Penatalaksanaan Diit**

Upaya penatalaksanaan diabetes adalah salah satu usaha dalam penanganan suatu penyakit, selain terapi utama seperti obat-obatan, radiasi, dan pembedahan. Peran nutrisi untuk pasien berfungsi dalam memberikan tunjangan nutrisi kebutuhan tubuh yang kuat, untuk mencegah terjadinya malnutrisi akibat dari penyakit yang di deritanya maupun mencegah adanya komplikasi yang dapat memperberat penyakit, sehingga manajemen nutrisi itu sendiri adalah mengelola asupan nutrisi yang seimbang. Diet merupakan bagian yang dianggap penting dalam penatalaksanaan manajemen status nutrisi pada diabetes melitus tipe 2, selain olahraga, obat-obatan anti diabetik serta Pendidikan (Novita Sari, 2022).

Menurut price dan Wilson (2006) penatalaksanaan diet pada penderita diabetes melitus bertujuan untuk mengatur jumlah kalori dan karbohidrat yang dikonsumsi setiap hari dengan prinsip diet tepat jumlah, jadwal dan jenis merupakan prinsip pada diet diabetes melitus yang harus memperhatikan jumlah kalori yang diberikan harus habis, tidak boleh dikurangi maupun ditambah sesuai dengan kebutuhan, jadwal diet harus sesuai dengan intervalnya yang dibagi menjadi 6 waktu makan, yaitu 3 kali makanan utama dan 3 kali makanan selingan (Nursihhah, 2021).

#### **2.2.4 Pengetahuan Gizi Dan Diit Diabetes Melitus Tipe 2**

Pengetahuan termasuk faktor penting dalam tindakan pasien diabetes mellitus tipe 2, perilaku yang didasari oleh pengetahuan maka akan lebih mudah dilaksanakan dari pada yang tidak memiliki pengetahuan. Pengetahuan tentang gizi merupakan salah satu cara mengatasi akibat dari diabetes melitus tipe 2 melalui praktek diet diabetes mellitus. Pengetahuan erat hubungannya dengan perilaku, dimana pengetahuan pasien memiliki alasan untuk mengambil suatu keputusan atau pilihan, Pasien diabetes mellitus tipe 2 yang memiliki pengetahuan gizi yang baik maka melakukan praktek diet diabetes yang baik, Praktek diet pada pasien diabetes mellitus tipe 2 bertujuan mempertahankan atau mencapai berat badan ideal, mempertahankan kadar glukosa dalam darah mendekati normal, mencegah komplikasi akut dan kronik serta meningkatkan kualitas hidup (Hidayat, 2023).

#### **2.2.5 Prinsip Diit**

Dalam melaksanakan diet untuk mengatur kadar gula darah, penderita DM tipe 2 harus mengikuti anjuran dalam aturan 3J, yaitu jumlah makanan, jenis makanan dan jadwal makan. Diit tepat jumlah, jadwal dan jenis yang dimaksud adalah jumlah kalori yang diberikan harus habis, jangan dikurangi atau ditambah sesuai dengan kebutuhan, jadwal diit harus sesuai dengan intervalnya yang dibagi menjadi 6 waktu makan, yaitu 3 kali makanan utama dan 3 kali makanan selingan, jenis makanan yang manis harus dihindari karena dapat meningkatkan jumlah kadar gula darah. Cara ini bertujuan untuk menekan angka kejadian diabetes serendah mungkin (Putro & Suprihatin, 2021).

Jenis dan jumlah makanan yang banyak mengandung gula serta jadwal makan yang tidak teratur dapat meningkatkan kadar gula darah sehingga terjadilah

diabetes melitus tipe 2. Tanpa pengaturan jumlah, jenis, dan jadwal makanan sepanjang hari, akan sulit mengontrol kadar gula darah dalam batas normal. Jika aturan diet tersebut tidak diikuti maka kadar gula darah akan tidak stabil. Padahal tujuan dari penatalaksanaan diabetes melitus tipe 2 dalam jangka pendek adalah mencapai target pengendalian glukosa darah.

hubungan antara penerapan 3J terhadap status kadar gula darah. Hasil penelitian Verawati,dkk (2014) menunjukkan adanya hubungan antara penerapan jumlah makanan dengan kadar gula darah ( $p=0,001$ ). Pada penelitian Toharin (2015), menunjukkan bahwa ada hubungan antara aturan jenis makanan dengan status kadar gula darah ( $p=0,001$ ). Selain itu, penelitian Kurniawati (2007) juga menunjukkan adanya hubungan antara aturan jadwal makan dengan kadar gula darah ( $p=0,003$ ) (Santi., 2021). Dari hasil studi pendahuluan dan hasil fakta lapangan peneliti yang telah didapat mengenai penerapan diet dan kadar gula darah, membuat peneliti perlu melakukan penelitian mengenai hubungan penerapan pola diet berdasarkan 3J (Jumlah, Jenis, dan Jadwal).

## **2.3 Insulin**

### **2.3.1 Definisi Insulin**

Insulin adalah hormon yang diproduksi oleh sel  $\beta$  pankreas untuk mengontrol glukosa darah melalui pengaturan penggunaan dan penyimpanan glukosa (Hardianto, 2021).

Menurut Perkeni (2021), insulin telah digunakan sejak tahun 1922, lama sebelum obat hipoglikemia oral ditemukan. Tujuan dari tetapi insulin adalah menyamakan dengan pola sekresi insulin endogen pada individu normal, oleh sebab

itu setiap dokter harus memahami farmakokinetik dan farmakodinamik sediaan insulin agar dalam praktik sehari-hari dapat menggunakan insulin dengan tepat tanpa efek samping (PERKENI, 2021).

### **2.3.2 Terapi Insulin Pada Rawat Jalan**

Manajemen terapi insulin pada pasien diabetes melitus rawat jalan merupakan tantangan bagi klinisi karena pasien harus dapat melakukan pemantauan control glukosa darah mandiri, pasien harus ingat mengenai pentingnya modifikasi gaya hidup, monitoring glukosa darah mandiri, serta penggunaan insulin yang mudah dan aman. Selain itu, penting juga bagi klinisi untuk mengetahui informasi terkini mengenai berbagai produk insulin baru serta potensinya untuk mengoptimalkan kontrol glikemik dan menurunkan resiko komplikasi (PERKENI, 2021).

### **2.3.3 Terapi Insulin Pada Diabetes Melitus Tipe 2**

Untuk mengendalikan hiperglikemia, pasien diabetes melitus tipe 2 tidak selalu membutuhkan insulin eksogen, namun kebutuhan akan insulin eksogen pada diabetes melitus tipe 2 dipengaruhi oleh derajat kendali glikemik, progresivitas penyakit, dan kepatuhan pasien dalam melaksanakan prinsip pengelolaan diabetes melitus perbaikan pola hidup dan konsumsi obat. Memulai terapi insulin pada diabetes melitus tipe 2 dilakukan sesuai algoritma yang telah disusun dalam consensus penatalaksanaan diabetes, dalam pemilihan alternatif pengobatan dilakukan dengan pendekatan individualisasi

### **2.3.4 Terapi Mengurangi Ketergantungan Insulin**

Penatalaksanaan diabetes melitus mempunyai dua cara yang terdiri dari farmakoterapi dan non-farmakoterapi:

## 1. Farmakoterapi

Menurut Simatupang (2019). Diabetes melitus tipe 2 sudah memiliki sejarah yang dimulai dengan obat-obat golongan sulfonilurea, dari segi mekanisme kerja obat anti diabetes dapat digolongkan sebagai berikut:

- a. Golongan obat yang merangsang sekresi insulin melalui pengikatan dengan reseptor sulfonil urea (tolbutamid, glibenklamid, glipizid, gliklasid, dll.) Sulfonilurea dimetabolisme di hepar, kecuali asetoheksamid. Metabolit umumnya inaktif atau kurang aktif. Metabolit dieksresi lewat ginjal, kecuali beberapa sulfonilurea generasi kedua sebagian di eksresi lewat empedu
- b. Biguanid (metformin), Metformin satu-satunya golongan biguanid yang tersedia, mempunyai mekanisme kerja yang berbeda dengan sulfonilurea, keduanya tidak dapat dipertukarkan. Efek utamanya adalah menurunkan glukoneogenesis dan meningkatkan penggunaan glukosa di jaringan.
- c. Obat-obat yang menurunkan glukosa di hepar, otot dan jaringan adiposa
- d. Obat-obat yang mempengaruhi absorpsi glukosa. Acarbose bekerja dengan menghambat enzim gycoside hydrolase terutama alpha-glycosidase yang mencerna karbohidrat di brush border usus.
- e. Obat-obat yang meniru efek Incretin atau memperpanjang aksi Incretin Incretin adalah kelompok hormon matabolisme yang menstimulasi penurunan kadar glukosa darah yaitu Glucagon-like

peptide-1 (GLP-1) dan Gastric Inhibitory Peptide (GIP) yang diinaktivasi oleh enzim Dipeptidyl Peptidase-4 (DPP-4).

- f. Sodium-Glucose Co-Transporter2 (SGLT2) inhibitors (Simatupang, 2019).

## 2. Non-farmakoterapi

Terapi yang dapat diberikan pada diabetes melitus tipe 2 adalah relaksasi otot progresif dan terpai zikir :

- a. Terapi relaksasi otot progresif terapi yang diberikan dengan cara management stress sehingga dengan cara tersebut akan membantu seseorang tersebut menjadi rileks, meningkatkan ketenangan, menurunkan kecemasan, stres atau marah. Kondisi stres menyebabkan kadar gula darah tidak dapat terkontrol. Sehingga tingginya tingkat stres pada seseorang akan memperburuk kadar gula darahnya karena stres yang tinggi akan mempengaruhi kadar gula darah dan metabolisme insulin, melalui pelepasan hormon stres atau kortisol.
- b. terapi zikir juga dapat digunakan untuk relaksasi yang dapat memberikan ketenangan dan ketentraman jiwa, Terapi zikir berarti mengingat Allah, dengan mengingat Allah kita akan merasakan penjagaan dan pengawasan-Nya sehingga kita menjadi tenang, Ketenangan yang membuat menjadi rileks ini dapat menghambat korteks adrenal untuk melepaskan hormon kortisol, penurunan hormon kortisol akan menghambat proses gluconeogenesis dan

meningkatkan pemakaian glukosa oleh sel, sehingga gula darah kembali dalam batas normal (Munira et al., 2020).

### **2.3.5 Komplikasi terapi insulin**

Hipoglikemia sering terjadi pada pemberian insulin karena asupan karbohidrat yang tidak cukup, aktivitas fisik yang berlebihan dan dosis insulin yang terlalu tinggi. Efek yang dirasakan timbul sering pada saraf otonom yaitu simpatis dengan gejala takikardia, palpitasi, berkeringat dan pada saraf parasimpatis dengan gejala mual, rasa lapar dan bisa berlanjut ke kejang sampai koma. Selain itu pada individu tertentu bisa muncul reaksi alergi terhadap insulin, resistensi insulin imun. Sedangkan pada daerah injeksi bisa timbul lipodistrofi apabila pasien menginjeksi insulin di tempat yang sama terus-menerus (Simatupang, 2019).

