

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Diabetes Melitus**

Diabetes Melitus adalah penyakit atau gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah dan gangguan metabolisme protein, karbohidrat, dan lipid sebagai akibat dari aktivitas insulin yang tidak memadai. Kurangnya produksi insulin oleh sel beta Langerhans pankreas atau kurangnya respon insulin oleh sel-sel tubuh adalah dua kemungkinan penyebab kekurangan insulin (Yosmar, *et al.*, 2018). Hormon insulin mengontrol keseimbangan kadar glukosa darah. Hiperglikemia, atau peningkatan kadar gula darah di atas normal, merupakan gejala khas gangguan sintesis dan aktivitas insulin (Mokolomban, *et al.*, 2018). Ketika kadar gula darah puasa naik di atas kisaran 80–90 mg/dl atau tidak puasa sekitar 140–160 mg/100 ml, dikatakan dalam keadaan hiperglikemia (Sya'diyah *et al.*, 2020).

Sering buang air kecil disebut sebagai gejala diabetes melitus, yang juga dikenal sebagai kencing manis. Penderita diabetes melitus mengalami peningkatan kadar gula darah. Karena penumpukan atau kelebihan glukosa dalam darah pada saat itu, tubuh tidak dapat menggunakan glukosa untuk energi (Nurdiantami *et al.*, 2020). Kerusakan oksidatif, peradangan, dan malfungsi sel beta pankreas adalah ciri-ciri lebih lanjut dari diabetes melitus. Karena beberapa konsekuensi serius, penyakit ini meningkatkan kemungkinan kematian dan menurunkan kualitas hidup (Saputri, 2020).

Jika kadar glukosa darah seseorang lebih dari 120 mg/dL saat berpuasa dan/atau lebih dari 200 mg/dL selama dua jam setelah makan, maka dianggap menderita diabetes. Tingkat glukosa puasa lebih besar dari 140 mg/dL dan/atau 200 mg/dL selama dua jam setelah makan jika darah diambil dari vena. Toleransi Glukosa Terganggu (IGT), yang tidak memerlukan pengobatan tetapi tetap membutuhkan pemantauan rutin, didefinisikan sebagai glukosa darah yang kurang dari 120 atau 140 mg/dL saat puasa tetapi antara 140-200 mg/dL dua jam setelah makan (Yosmar *et al.*, 2018).

Diabetes melitus merupakan penyakit tidak menular yang perlu dikelola, menjadi masalah kesehatan yang diprioritaskan oleh para pemimpin internasional. Untuk beberapa tahun mendatang, akan terjadi peningkatan kasus DM. Setiap tahun, semakin banyak orang di seluruh dunia yang didiagnosis menderita diabetes melitus. Faktor yang menjadi penyebabnya yaitu populasi yang menua, obesitas, dan kurangnya aktivitas fisik (Richardo, *et al.*, 2021). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memproyeksikan peningkatan jumlah penderita diabetes mellitus setidaknya 366 juta pada tahun 2030. Menurut laporan WHO, bersama dengan China, AS, dan India, Indonesia adalah salah satu dari empat negara dengan penderita diabetes melitus (DM) tertinggi pada penduduknya (Nuraisyah, 2018).

## **2.2 Epidemiologi Diabetes Melitus**

Menurut *American Diabetes Association* (2018), seseorang terkena diabetes setiap 21 detik. Perkiraan yang dibuat 10 tahun lalu bahwa akan ada 350 juta penderita diabetes di seluruh dunia pada tahun 2025 telah jauh terlampaui. Di Asia, khususnya India, China, Pakistan, dan Indonesia, adalah populasi bagi lebih dari separuh penderita diabetes dunia (Yosmar *et al.*, 2018). Pada tahun 2030, akan ada 578,4 juta kasus diabetes, naik dari 463 juta pada tahun 2019, dan pada tahun 2045 akan ada 700,2 juta kasus. Jika dibandingkan dengan negara-negara dengan tingkat pendapatan tinggi, frekuensi DM meningkat drastis selama sepuluh tahun terakhir, terutama di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah.

Menurut *International Diabetes Federation* (2019) memprediksi jumlah penderita diabetes (DM) di Indonesia akan meningkat dari 10,7 juta pada tahun 2019 menjadi 13,7 juta pada tahun 2030. Menurut studi Riskesdas dari tahun 2018, 2% pasien di bawah usia 15 orang menderita DM yang telah didiagnosis oleh dokter. Menurut temuan ini, Indonesia memiliki prevalensi DM 1,5% lebih tinggi dibandingkan tahun 2013, menurut data Riskesdas. Kelompok usia 55-64 dan 65-74 tahun memiliki proporsi penderita DM tertinggi (Richardo *et al.*, 2021).

## **2.3 Etiologi Diabetes Melitus**

Etiologi hiperglikemia pada diabetes melitus meliputi produksi insulin yang tidak mencukupi oleh pankreas, peningkatan kebutuhan insulin, kelainan sel beta pankreas, termasuk hilangnya sel beta dan kegagalan sel beta melepaskan insulin, faktor lingkungan. Yang mempengaruhi fungsi sel beta, seperti agen penyebab

infeksi, diet tinggi gula dan karbohidrat olahan, obesitas, dan kehamilan (Sya'diyah *et al.*, 2020).

Faktor lingkungan juga menyebabkan resiko Diabetes Melitus berupa, Urbanisasi yang menyebabkan perubahan gaya hidup, dan migrasi dari desa ke kota merupakan variabel lingkungan yang diduga dapat meningkatkan risiko DM tipe 2. Obesitas dan kebiasaan makan yang tidak seimbang adalah contohnya. Diabetes tipe 2 akan terjadi akibat lemak (Kurniawaty, *et al.*, 2016). Sekresi atau fungsi insulin, kelainan metabolik yang memengaruhi sekresi insulin, kelainan mitokondria, dan sejumlah kelainan lain yang memengaruhi toleransi glukosa merupakan etiologi tambahan dari diabetes. Ketika sebagian besar pankreas rusak, penyakit pankreas eksokrin dapat menyebabkan diabetes mellitus. Diabetes juga bisa disebabkan oleh hormon yang berfungsi sebagai antagonis insulin (Lestari, *et al.*, 2021).

Menurut *American Diabetes Association* (ADA) dan WHO (2021), berdasarkan penyebabnya etiologi diabetes melitus terdiri atas :

**(1) Diabetes Melitus tipe 1**

Diabetes tipe 1 (sebelumnya dikenal sebagai insulin-dependent, remaja atau masa kanak-kanak) ditandai dengan kekurangan produksi insulin dan memerlukan pemberian insulin setiap hari. Gejalanya meliputi ekskresi urin yang berlebihan (poliuria), haus (polidipsia), kelaparan terus-menerus, penurunan berat badan, perubahan penglihatan, dan kelelahan. Gejala ini dapat terjadi secara tiba-tiba.

**(2) Diabetes Melitus tipe 2**

Diabetes tipe 2 (sebelumnya disebut non-insulin-dependent, atau adult-onset) diakibatkan oleh penggunaan insulin yang tidak efektif oleh tubuh. Jenis diabetes ini sebagian besar disebabkan oleh kelebihan berat badan dan kurangnya aktivitas fisik. Gejalanya mungkin mirip dengan diabetes tipe 1 tetapi seringkali tidak terlalu mencolok. Akibatnya, penyakit ini dapat didiagnosis beberapa tahun setelah onset, setelah komplikasi muncul.

### **(3) Diabetes Melitus tipe lain**

Kelainan pada diabetes tipe lain ini adalah akibat kerusakan atau kelainan fungsi kelenjar pankreas yang dapat disebabkan oleh bahan kimia, obat-obatan atau penyakit pada kelenjar tersebut.

### **(4) Diabetes Gestasional**

Diabetes gestasional adalah hiperglikemia dengan nilai glukosa darah di atas normal tetapi di bawah diagnostik diabetes. Diabetes gestasional terjadi selama kehamilan. Wanita dengan diabetes gestasional memiliki peningkatan risiko komplikasi selama kehamilan dan saat melahirkan. Para wanita ini dan mungkin anak-anak mereka juga berisiko tinggi terkena diabetes tipe 2 di masa mendatang. Diabetes gestasional didiagnosis melalui skrining prenatal, bukan melalui gejala yang dilaporkan.

## **2.4 Patofisiologi Diabetes Melitus**

Sel beta islet Langerhans di pankreas mengalami kerusakan pada diabetes mellitus tipe 1. Ketika sel beta rusak, produksi insulin hilang. Meskipun diabetes mellitus tipe 1 dapat dikategorikan sebagai kondisi autoimun atau idiopatik, penyakit ini dimulai dengan insulitik, reaksi inflamasi jangka panjang hingga kematian sel islet yang disebabkan oleh autoimunitas. Dengan timbulnya hiperglikemia, mekanisme ini secara bertahap mengurangi kemampuan sel beta untuk memproduksi insulin, menyebabkan 80% hingga 90% di antaranya tidak berfungsi. Fungsi sel alfa dan beta dianggap menyimpang, dan kekurangan insulin serta kelebihan glukagon relatif menyebabkan hiperglikemia. Hiperglikemia (peningkatan kadar glukosa darah), pemecahan lemak dan protein tubuh, dan perkembangan ketosis adalah ciri khas diabetes mellitus tipe 1 (penumpukan badan keton yang dihasilkan selama oksidasi asam lemak).

Resistensi insulin dan penurunan sekresi insulin adalah dua masalah utama insulin pada diabetes mellitus tipe 2. Biasanya, insulin berinteraksi dengan reseptor permukaan sel tertentu. Metabolisme glukosa sel-sel ini akan melalui beberapa peristiwa akibat melekatnya insulin pada sel-sel tersebut. Penurunan respon intraseluler atau dalam sel dapat terjadi bersamaan dengan resistensi glukosa pada diabetes mellitus tipe 2. Akibatnya, insulin kehilangan kemampuannya untuk membantu jaringan ini menyerap glukosa. Peningkatan jumlah insulin dalam sel

yang akan disekresi diperlukan untuk mengatasi resistensi insulin atau menghentikan sintesis glukosa dalam sirkulasi.

Pasien atau penderita gangguan toleransi glukosa mengalami sekresi insulin yang berlebihan, yang mengakibatkan kadar glukosa dalam darah tetap normal atau sedikit meningkat. Kadar glukosa darah secara alami akan meningkat dan diabetes melitus tipe II akan berkembang, jika sel tidak mampu memenuhi kebutuhan insulin yang meningkat. Diabetes melitus tipe II ditandai dengan berkurangnya sekresi insulin, tetapi insulin dalam sel masih cukup untuk menghambat pemecahan lemak dan sintesis badan keton yang menyertainya. Jika pasien hanya menunjukkan tanda-tanda diabetes mellitus tipe 2 yang sederhana, seperti kelelahan, lekas marah, poliuria, polidipsi, luka kulit yang sembuh, infeksi vagina, dan penglihatan kabur (Khoir & Clara., 2020).

## 2.5 Klasifikasi Diabetes Melitus

Menurut *American Diabetes Association-Guideline 2022*, Diabetes Melitus dapat diklasifikasikan ke dalam kategori umum berikut :

### 1. Diabetes Melitus tipe 1

Disebut juga sebagai *Insulin Dependen Diabetes Mellitus (IDDM)* (Hardika, 2018). Terjadi akibat cedera sel beta pankreas (reaksi autoimun). Satu-satunya sel tubuh yang memproduksi insulin, yang mengontrol kadar glukosa darah, adalah sel beta pankreas. Tanda-tanda DM mulai terlihat saat sel beta pankreas mengalami kerusakan 80-90%. Anak-anak mengalami kerusakan sel ini lebih cepat daripada orang dewasa. Mayoritas orang dengan diabetes tipe 1 dipengaruhi oleh proses autoimun, dan hanya sebagian kecil non autoimun. Diabetes tipe 1 idiopatik juga dikenal sebagai DM tipe 1, dan ditandai dengan insulinopenia tanpa tanda-tanda autoimun dan kecenderungan ketoasidosis. Sebagian besar kasus DM tipe 1 (75%) terjadi sebelum usia 30 tahun, dan DM tipe 1 diperkirakan mencapai 5-10% dari semua kasus DM yang ada saat ini.

Respon imunologi yang ditimbulkan oleh peradangan sel beta mendasari patofisiologi diabetes tipe 1. Ini menghasilkan pengembangan antibodi yang dikenal sebagai Islet Cell Antibody against beta cells (ICA). Sel beta dihancurkan sebagai akibat dari respons sel beta dengan antibodi ICA yang

dihasilkannya. DM tipe 1 juga dapat disebabkan oleh virus cocksackie, rubella, citomegalovirus (CMV), herpes, dan virus lainnya selain kondisi autoimun (Marzel, 2020).

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

Disebut *Non-Dependen Insulin Diabetes Mellitus (NDIDM)* (Hardika, 2018). Hiperglikemia adalah gejala diabetes melitus (DM) tipe 2, gangguan metabolisme di mana pankreas dapat membuat insulin tetapi sel-sel tubuh tidak dapat menggunakannya secara efektif untuk mengubah glukosa menjadi energi. Pada penderita DM tipe II, hiperglikemia kronis dapat membahayakan berbagai organ, antara lain mata, ginjal, pembuluh darah, dan saraf (Megawati, *et al.*, 2020). Diabetes mellitus tipe II dianggap sebagai diabetes melitus yang tidak tergantung insulin karena insulin masih dihasilkan oleh sel beta pancreas (Bhatt, *et al.*, 2016).

Ciri khas diabetes tipe-2 adalah gangguan progresif aktivitas sel beta pankreas, yang mencegah tubuh kita memproduksi insulin secara efektif. Ketika tubuh tidak dapat lagi memproduksi insulin yang cukup untuk menggantikan kemampuan yang terganggu untuk memproduksi insulin, diabetes melitus tipe-2 berkembang. Pada diabetes melitus tipe-2, tubuh kita melawan efek insulin atau tidak cukup memproduksinya untuk menjaga kadar glukosa darah dalam kisaran normal (Antari, 2017).

## **3. Diabetes Melitus Tipe Lain**

Diabetes melitus tipe lain ini disebabkan oleh endokrinopati, penyakit sel darah merah, penyakit pankreas, dan kelainan fungsi insulin yang diturunkan (Antari, 2017). Selain itu, American Diabetes Association (ADA) menegaskan bahwa beberapa obat atau bahan kimia (seperti yang digunakan untuk mengobati HIV/AIDS, sebagai glukokortikoid, atau setelah transplantasi organ) dapat menyebabkan perkembangan diabetes.

## **4. Diabetes Gestasional**

Adalah bentuk intoleransi glukosa yang berkembang selama kehamilan dan secara langsung memengaruhi kesehatan ibu dan janin. Agar penyakit ini menjadi masalah kesehatan masyarakat Diabetes melitus gestasional dapat disebabkan oleh daya tahan tubuh terhadap karbohidrat akibat perubahan

fisiologis selama kehamilan. *Human placenta lactogen* dan peningkatan kadar kortisol dan prolaktin adalah hormon khusus kehamilan yang meningkatkan resistensi insulin dan menuntut produksi hormon tingkat tinggi untuk mempertahankan homeostasis glukosa darah selama kehamilan (Cahyaningsih & Amal, 2019).

## 2.6 Gejala Diabetes Melitus

Menurut (Bhatt *et al.*, 2016) Gejala diabetes melitus dibedakan menjadi akut dan kronik.

### 1. Gejala Akut diabetes melitus yaitu :

- a. Poliphagia (banyak makan)
- b. Polidipsia (banyak minum),
- c. Poliuria (banyak kencing/sering kencing di malam hari),
- d. Nafsu makan bertambah namun berat badan turun dengan cepat (5-10 kg dalam waktu 2-4 minggu)
- e. Mudah lelah.

### 2. Gejala Kronik diabetes melitus yaitu :

- a. Kesemutan, kulit terasa panas atau seperti tertusuk tusuk jarum, rasa kebas di kulit, kram
- b. Kelelahan, mudah mengantuk
- c. Pandangan mulai kabur, gigi mudah goyah dan mudah lepas
- d. Kemampuan seksual menurun bahkan pada pria bisa terjadi impotensi
- e. Pada ibu hamil sering terjadi keguguran atau kematian janin dalam kandungan atau dengan bayi berat lahir lebih dari 4kg

## 2.7 Faktor Resiko Diabetes Melitus

Faktor-faktor resiko yang mempengaruhi Diabetes Melitus dibagi menjadi dua, yaitu :

### 2.7.1 Faktor Resiko yang Tidak Dapat Diubah

#### 1) Riwayat Keluarga dengan DM

Pengaruh genetik dari riwayat keluarga dapat meningkatkan kemungkinan terkena diabetes melitus (DM). Mereka akan lebih mungkin terkena DM jika berasal dari keluarga penderita DM. Faktor genetik untuk diabetes yang terkait dengan tipe histokompatibilitas HLA tertentu

memberikan bukti akan hal ini (Nuraisyah, 2018). Dipercayai bahwa gen resesif menyebabkan diabetes. Diabetes Mellitus hanya menyerang mereka yang homozigot untuk gen resesif ini (Bhatt et al., 2016).

## 2) **Umur**

Diabetes lebih mungkin berkembang seiring bertambahnya usia orang. Orang berusia di atas 45 tahun berisiko di negara miskin, sedangkan orang berusia 65 tahun ke atas berisiko di negara berkembang (Bhatt et al., 2016).

## 3) **Riwayat melahirkan bayi dengan berat badan lahir bayi >4000 gram**

Riwayat abortus berulang, melahirkan bayi cacat atau berat badan bayi > 4000gram (Bhatt et al., 2016).

### 2.7.2 **Faktor Resiko yang Dapat Diubah**

#### 1) **Obesitas**

Obesitas ditandai dengan penumpukan lemak tubuh yang signifikan. Tubuh mengambil lebih banyak kalori daripada yang bisa dibakar melalui olahraga, yang menyebabkan lemak menumpuk dan meningkatkan risiko diabetes tipe 2. Kriteria obesitas meliputi IMT 25 kg/m<sup>2</sup> atau ukuran perut 80 cm untuk wanita dan 90 cm untuk pria (Nuraisyah, 2018). timbulnya penyakit DM, dimana timbunan lemak akibat obesitas menyebabkan resistensi insulin, mengganggu kemampuan insulin untuk berfungsi secara normal dan meningkatkan kadar gula darah. Selain itu, lipid darah tinggi dan hipertensi keduanya dapat disebabkan oleh obesitas (Regina, *et al.*, 2021).

#### 2) **Kurangnya Aktivitas Fisik**

Kurangnya olahraga pembakaran kalori meningkatkan kejadian DM Tipe 2. Sebagian besar masyarakat berpenghasilan tinggi jarang melakukan aktivitas fisik. Mengontrol berat badan Anda adalah metode terbaik untuk mencegah DM tipe 2. Terlibat dalam aktivitas fisik setidaknya 30 menit setiap hari (Nuraisyah, 2018).

#### 3) **Hipertensi**

Menurut studi menyatakan bahwa menemukan korelasi yang kuat antara kasus DM Tipe II dan riwayat hipertensi. 2,629 kali lebih mungkin dibandingkan dengan yang tidak hipertensi (Nuraisyah, 2018).



#### 4) **Dislipidemia**

Kadar lemak darah meningkat dalam gangguan yang disebut dislipidemia. DM tipe 2 dapat terjadi akibat hal ini. Karena dislipidemia tidak memiliki gejala, maka harus didiagnosis lebih awal dengan tes darah atau pemeriksaan fisik. DM sering berdampingan dengan dislipidemia, termasuk dislipidemia asli (disebabkan oleh kelainan genetik) dan dislipidemia sekunder (karena resistensi atau defisiensi insulin). Perkembangan aterogenesis dipercepat oleh toksisitas lipid. Perubahan metabolisme pada DM seperti mekanisme glikasi dan oksidasi akan mempengaruhi lipoprotein. Akibatnya, mungkin ada peningkatan risiko diabetes tipe 2 karena resistensi insulin (Nuraisyah, 2018).

#### 5) **Alkohol dan Kebiasaan Merokok**

Alkohol akan mempengaruhi bagaimana gula darah dimetabolisme, terutama pada penderita diabetes melitus (DM), sehingga lebih sulit mengontrol kadar gula darah dan menaikkan tekanan darah. Lebih dari 60 ml etil alkohol per hari, yang setara dengan 100 ml wiski bukti, 240 ml anggur, atau 720 ml, akan meningkatkan tekanan darah seseorang (Bhatt et al., 2016).

Faktor risiko yang paling sering dari beberapa penyakit, termasuk DM Tipe 2, adalah merokok. Menurut penelitian, nikotin dan senyawa beracun lainnya dalam rokok dapat menurunkan sensitivitas insulin. Adrenalin dan noradrenalin adalah dua hormon katekolamin yang dapat dinaikkan oleh nikotin dalam tubuh. Pelepasan adrenalin menyebabkan peningkatan tekanan darah, detak jantung, gula darah, dan pernapasan (Nuraisyah, 2018).

#### 6) **Pengelolaan Stres**

Gula darah penderita DM tipe 2 akan meningkat saat mereka mengalami tekanan mental. Saat sedang stres, zat kimia adrenalin dan kortisol akan muncul. Hormon ini berfungsi menaikkan kadar gula darah dan memberi tubuh lebih banyak energi (Nuraisyah, 2018).

### 2.8 **Manifestasi Klinis Diabetes Melitus**

Manifestasi klinik pada Diabetes mellitus memiliki tiga ciri khas yaitu :

#### 1. **Poliuri**

Kadar gula darah akan meningkat, yang akan meningkatkan osmolalitas cairan ekstraseluler. Glukosa akan dieliminasi dalam urin

jika osmolalitas naik di atas ambang ginjal. Glukosa yang ada akan menarik air dan elektrolit lainnya sehingga menyebabkan pasien mengalami poliuria atau sering buang air kecil (Deliana, *et al.*, 2018).

## **2. Polifagia**

Akibat ketidakmampuan tubuh menggunakan glukosa dalam darah untuk jaringan perifer, polifagia berkembang, yang membuat pasien makan berlebihan (Deliana *et al.*, 2018). Pasien akan mengalami keseimbangan protein negatif, penurunan berat badan, dan kecenderungan polifagia sebagai akibat glukosa meninggalkan tubuh melalui urin (Sya'diyah *et al.*, 2020).

## **3. Polidipsi**

Bila dikombinasikan dengan keadaan tersebut diatas, poliuria dapat membuat tubuh selalu haus dan menyebabkan minum berlebihan (polidipsia) (Deliana *et al.*, 2018). Gejala lain termasuk penurunan berat badan, kelesuan, kelelahan, lesu, dan ketonuria (Khoir & Clara, 2020).

## **2.9 Komplikasi Diabetes Melitus**

Masalah DM disebabkan oleh penurunan sekresi insulin dan disfungsi metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein. Komplikasi dapat dihindari pada penderita diabetes dengan mengontrol kadar glukosa darah (Hardianto, 2020). Komplikasi pada diabetes melitus terdiri atas komplikasi akut yaitu berupa gangguan metabolit jangka pendek dan komplikasi kronis berupa gangguan metabolit jangka Panjang. Diabetes yang tidak terkontrol akan mengakibatkan konsekuensi akut dan jangka Panjang (Bhatt *et al.*, 2016), yaitu :

### **2.9.1 Komplikasi Akut**

#### **1. Hipoglikemia**

Efek samping yang paling sering dari terapi insulin adalah respon hipoglikemik. Pasien yang mengonsumsi obat oral untuk meningkatkan sekresi insulin juga dapat mengalaminya (misalnya sulfonilurea, meglitinida, d-fenilalanin). Jika tidak diobati, hipoglikemia dapat menyebabkan kejang dan koma dan ditandai dengan hiperaktivitas otonom-simpatis (takikardia, jantung berdebar, berkeringat, gemetar) dan parasimpatis (mual, lapar).

Pemberian glukosa mengurangi semua gejala hipoglikemik. Gula atau glukosa sederhana harus diberikan, terutama dalam bentuk cair, untuk meningkatkan penyerapan. Seorang pasien yang mengalami hipoglikemia ringan dan sadar serta mampu menelan dapat diberikan pil dekstrosa, gel glukosa, atau minuman atau makanan yang mengandung gula. Pengobatan pilihan untuk hipoglikemia yang menyebabkan ketidaksadaran atau pingsan adalah injeksi glukagon 1 mg intramuskular atau subkutan. Ini dapat memulihkan kesadaran dalam 15 menit, memungkinkan konsumsi gula.

## **2. Hiperglikemia**

Ditandai dengan dehidrasi ekstrim dan hiperglikemia. Ini terkait dengan penyakit lain, penggunaan obat termasuk fenitoin, steroid, diuretik, dan penghambat saluran kalsium yang meningkatkan gula darah atau menyebabkan dehidrasi, hidrasi mulut yang buruk, terutama pada pasien usia lanjut, dan hemodialisis dan dialisis peritoneal. Penurunan status mental dan bahkan kejang, glukosa plasma  $>600$  mg/dL, dan estimasi osmolalitas serum  $>320$  mmol/L merupakan indikator diagnostik. Untuk memulihkan keseimbangan glukosa dan elektrolit dan rehidrasi pasien secara agresif, tingkat koreksi untuk variabel ini harus terus dipantau. Penggunaan pengobatan insulin dosis rendah dimungkinkan (Katzung., 2018).

## **3. Ketoasidosis**

Peningkatan kadar keton dalam darah dapat menyebabkan ketosis parah, yang dapat menghabiskan cadangan basa tubuh (seperti bikarbonat dan  $\text{HCO}_3$ ) dan mengakibatkan asidosis, yang dapat menjadi masalah bagi pasien DM. Pasien diabetes tipe 1 lebih mungkin dibandingkan pasien tipe 2 untuk mengalami ketoasidosis diabetik (DKA), keadaan darurat medis yang mengancam jiwa yang disebabkan oleh pasokan insulin yang tidak memadai atau hilang (Susanti, *et al.*, 2019).

Ketoasidosis ini jarang mempengaruhi orang dengan diabetes tipe 2 yang memiliki gejala atipikal, keadaan stres seperti sepsis atau pankreatitis, atau yang menerima terapi steroid dosis tinggi. Ini biasanya mempengaruhi pasien tipe 1 yang baru didiagnosis atau mereka yang memiliki penggantian

insulin intermiten. Pasien yang menggunakan pompa insulin memiliki insiden DKA yang lebih tinggi. Perubahan status mental (termasuk koma), mual, muntah, sakit perut, pernapasan lambat dan dalam (Kussmaul), keton darah dan urin tinggi, glukosa darah dan urin tinggi, pH darah arteri kurang dari 7,3, dan bikarbonat rendah (15 mmol/ L) semua indikasi dan gejala.

Hidrasi intravena yang adekuat, pengobatan insulin, dan kontrol kalium dan nilai elektrolit lainnya merupakan pengobatan andalan untuk DKA. Terapi cairan dan insulin bersifat individual untuk setiap pasien dan memerlukan evaluasi dan penyesuaian rutin. Tingkat hidrasi pasien, fungsi ginjal, kadar natrium dan kalium, kadar glukosa plasma yang disesuaikan, dan osmolalitas plasma semuanya harus dipantau secara hati-hati. Saline standar biasanya digunakan untuk memulai perawatan cairan. Untuk terapi intravena, insulin manusia biasa harus diberikan dengan dosis awal sekitar 0,1 U/kg/jam (Katzung., 2018).

## **2.9.2 Komplikasi Kronis**

### **1. Komplikasi Makrovaskular**

#### **a. Trombosit Otak**

Perubahan kadar gula darah dapat menyebabkan diabetes karena gula darah yang berlebihan menyebabkan dinding pembuluh darah menempel. Setelah itu, gula darah dan protein dari dinding pembuluh darah mengalami reaksi oksidasi yang menghasilkan AGEs. *Advanced Glycosylated Endproducts* (AGEs) adalah senyawa yang dapat diikat yang terbuat dari protein dan gula ekstra. Peradangan terjadi akibat kerusakan kondisi ini pada dinding pembuluh darah bagian dalam dan daya tarik lemak jenuh atau kolesterol ke dinding tersebut.

Leukosit yang merupakan sel darah putih, dan trombosit yang merupakan sel pembeku darah, bergabung membentuk plak (plak), yang membuat dinding pembuluh darah menjadi keras dan kaku dan akhirnya menyebabkan terjadinya penyumbatan. Hal ini menyebabkan peningkatan tekanan darah, yang dikenal sebagai hipertensi (Setiyorini, *et al.*, 2018).

### **b. Jantung Koroner/Gagal Jantung**

Karena penyempitan pembuluh darah koroner, penyakit jantung koroner menyebabkan pengiriman oksigen dan nutrisi yang tidak memadai ke otot jantung. Serangan jantung, PJK, berkurangnya jumlah sel otot jantung yang berfungsi, dan katup jantung yang tidak sempurna sehingga bocor adalah beberapa faktor yang sering menyebabkan gagal jantung (Effendi, 2017).

### **c. Stroke/Arterosklerosis**

Diabetes melitus memiliki kemampuan untuk menebalkan dinding pembuluh darah otak, yang mengakibatkan aterosklerosis dan mengurangi aliran darah ke otak, yang keduanya pada akhirnya dapat mengakibatkan kematian sel-sel otak dan menyebabkan stroke. Arteri darah besar, pembuluh darah perifer, dan aterosklerosis semuanya dirugikan oleh hiperglikemia (Octariani, *et al.*, 2021).

## **2. Komplikasi Mikrovaskular**

### **a. Nefropati**

Gagal ginjal dapat terjadi akibat nefropati diabetik, akibat dari diabetes melitus. Nefropati, suatu bentuk penyakit ginjal, merupakan faktor utama kematian dan kecacatan pada DM (Satria, *et al.*, 2018). Pada penyakit ini terjadi kerusakan pada filter ginjal atau yang dikenal dengan glomerulus. Oleh karena terjadi kerusakan glomerulus maka sejumlah protein darah dieksresikan ke dalam urin secara abnormal (Effendi, 2017).

### **b. Retinopati**

Retinopati Diabetik menjadi penyebab utama kehilangan penglihatan akibat komplikasi Diabetes melitus pada orang dewasa. (Sahreni, *et al.*, 2020). Retinopati Diabetes (RD) mengacu kepada keadaan patologis pada kapiler, arteriol, serta venula di retina yang dapat berujung kepada kebocoran atau oklusi pembuluh darah kecil. Kerusakan pada retina dapat disebabkan oleh kerusakan sawar darah-retina bagian dalam dan oklusi mikrovaskular. Hiperglikemia dan predisposisi genetik merupakan hal yang dikaitkan dengan patofisiologi dan perkembangan

dari RD yang dapat menyebabkan stres retina, seperti gangguan pada jalur poliol, aktivasi protein kinase C (PKC), aktivitas proinflamasi tingkat rendah dapat meningkatkan toksisitas hiperglikemia kronis dengan merusak perisit yang berada di sekitar sel endotel serta melemahkan fungsi pertahanan jaringan endotel dengan kebocoran pada serum intra-retina (Rahmawati *et al.*, 2022).

### **c. Neuropati**

Faktor risiko paling signifikan untuk perkembangan neuropati adalah manajemen glikemik; peningkatan 1% dalam HbA1c meningkatkan neuropati sebesar 10-15%. Pada neuropati perifer, kapiler darah yang memelihara saraf menunjukkan anomali, yang menyebabkan perubahan patologis pada serabut saraf. Kerusakan pada kapiler mungkin berasal dari gangguan pada vaskularisasi kapiler darah kecil. Neuropati perifer pada diabetes melitus tipe 2 dapat menjadi faktor risiko penyakit yang dapat merusak vaskularisasi kapiler. Prevalensi tinggi neuropati perifer diabetik terkait dengan hemoglobin yang rendah (Putri & Waluyo, 2019).

### **d. Amputasi**

Penyakit neuro-iskemik yang diperburuk oleh infeksi adalah alasan paling sering untuk amputasi pada penderita diabetes. Hingga 5-8% penderita diabetes akan mengalami amputasi yang signifikan dalam waktu satu tahun. Tiga komponen yang menjadi dasar penatalaksanaan ulkus diabetikum adalah debridemen, off loading, dan pengendalian infeksi. Pengobatan ulkus kaki pada pasien diabetes diperlukan karena beberapa alasan, termasuk menurunkan risiko infeksi dan amputasi, meningkatkan fungsi dan kualitas hidup, serta menurunkan biaya pengobatan (Detty, *et al.*, 2020).

## **2.10 Obat Antidiabetik Oral (ADO)**

Pilihan pengobatan termasuk obat antidiabetes oral (OAD), yang masing-masing memiliki manfaat dan cara kerja yang unik (Leander & Tahapary, 2021). Program pengobatan DM merupakan terapi rutin jangka panjang. Untuk mengelola kadar gula darah, terapi antidiabetes oral dapat berupa obat tunggal atau kombinasi

obat. Namun, keefektifan pengobatan ADO tunggal biasanya akan menurun seiring waktu (Linden & Erwina, 2022).

Menurut PERKENI 2021, Obat Antidiabetik Oral (ADO) terbagi menjadi menjadi beberapa golongan, yaitu :

### **2.10.1 Pemacu Sekresi Insulin (*Insulin Secretagogue*)**

#### **a. Sulfonylurea**

Bagi mereka dengan diabetes melitus tipe 2, sulfonilurea adalah pengobatan lini pertama yang efisien (Reinhard, *et al.*, 2019). Dengan mempromosikan sekresi insulin, sulfonilurea berfungsi sebagai secretagog insulin dalam sel pankreas. Sulfonilurea generasi kedua, yang sekarang digunakan, diproses di hati dan dibuang melalui ginjal (Leander & Tahapary, 2021). Glibenclamide, glimepiride, glipizide, gluquidone, dan gliclazine adalah beberapa contoh obat di kelas ini.

#### **b. Glinid**

Menutup saluran kalium ATP-independen dalam sel pankreas, bertindak sebagai secretagogue insulin dengan mempromosikan pelepasan insulin. Kelas pengobatan nateglinid dan repaglinid tercakup. Hati adalah tempat obat ini diproses, dan ginjal adalah tempat 10% sisanya dimetabolisme. Repaglinid terkenal untuk menurunkan profil lipid, mengurangi peradangan, dan mengurangi aktivasi trombosit (Leander & Tahapary, 2021).

### **2.10.2 Penambah Sensitivitas terhadap Insulin (*Insulin Sensitizers*)**

#### **a. Biguanide (Metformin)**

Golongan biguanide antihiperlipemik oral termasuk metformin. Untuk menghambat glukoneogenesis hati, mekanisme aksi utamanya adalah menurunkan kadar glukosa. Penurunan ekspresi gen glukoneogenesis dan penurunan asam lemak bebas akibat glukoneogenesis substrat disebabkan oleh fosforilasi protein CREB. Metformin, di sisi lain, meningkatkan penyerapan glukosa yang dimediasi insulin jaringan perifer. Saluran pencernaan adalah tempat metformin diserap. Metformin tidak menyerap dengan baik saat dikonsumsi dengan makanan. Tanpa produk metabolit apa

pun, metformin dieliminasi dalam urin dan ASI dalam bentuk yang tidak berubah (Gumantara & Oktarlina, 2017).

#### **b. Tiazolidinedione**

Golongan obat thiazolidindion, termasuk Pioglitazone, bertujuan untuk menurunkan resistensi insulin (Pambudi, *et al.*, 2021). Bekerja dengan menurunkan kadar glukosa darah (BNF, 2021). Obat ini bekerja membentuk ikatan dengan peroxisome proliferasi-aktivasi reseptor-gamma (PPAR- $\gamma$ ) yang mengatur metabolisme glukosa dan lemak serta mempengaruhi sensitivitas insulin sehingga meningkatkan penggunaan glukosa oleh sel (Hardianto, 2020). Pioglitazone dan Rosiglitazone adalah dua contoh obat golongan ini.

#### **2.10.3 Penghambat Absorpsi Glukosa (Glukosidase Alfa)**

Bekerja dengan memperlambat pemecahan sukrosa dan karbohidrat kompleks dalam jumlah kecil di usus, memperpanjang penyerapan karbohidrat. mengakibatkan penurunan glukosa postprandial (2,2–2,8 mmol/L; 40–50 mg/dL). Efek samping yang paling sering, yang dapat dikurangi dengan titrasi dosis yang hati-hati, termasuk perut kembung, kembung, perut tidak nyaman, dan diare. Salah satu contohnya adalah acarbose (Dipiro, 2020).

#### **2.10.4 Penghambat Enzim Dipeptil Peptidase-4 (DPP-IV)**

Penghambat DPP-4 meningkatkan respons  $\beta$ -sel terhadap hiperglikemia, secara signifikan menurunkan glukagon postprandial yang terlalu tinggi, dan memperpanjang waktu paruh GLP-1 dan GIP yang dihasilkan secara endogen (Dipiro, 2020). Penghambat DPP-IV memiliki manfaat karena tidak memiliki pengaruh terhadap kenaikan berat badan dan mengurangi risiko hipoglikemia. Meskipun sebagian kecil pasien juga melaporkan mengalami masalah gastrointestinal, golongan obat ini juga dapat ditoleransi dengan baik (Leander & Tahapary, 2021). Obat Sitagliptin dan Linagliptin adalah contoh dari golongan ini.

#### **2.10.5 Penghambat SGLT-2 (Sodium Glucose Co-transporter 2)**

Obat ini meningkatkan ekskresi glukosa dalam urin dan menurunkan reabsorpsi glukosa di tubulus proksimal, begitulah cara kerjanya. Obat dalam golongan ini bermanfaat untuk menurunkan tekanan darah dan menurunkan berat



badan. Infeksi saluran kemih dan vagina adalah kemungkinan efek samping dari penggunaan obat ini. Diperlukan perubahan dosis pada pasien DM dengan penurunan fungsi ginjal, dan obat ini tidak dapat digunakan jika GFR kurang dari 45 ml/menit. Obat ini juga menyebabkan ketoasidosis (Soelistijo, 2021).

## **2.11 Insulin**

Hormon penting yang dihasilkan oleh pankreas adalah insulin. Metabolisme protein dan lemak juga bergantung pada insulin. Hiperglikemia, tanda klinis diabetes, disebabkan oleh kadar glukosa darah yang tinggi (hiperglikemia), yang disebabkan oleh kekurangan insulin atau kegagalan sel untuk meresponsnya (Hidayati, 2022). Dibandingkan dengan pendekatan alternatif, insulin adalah pengobatan diabetes terbaik untuk mencapai target gula darah (Haryanti, 2022). Pemberian insulin lebih awal diyakini dapat meningkatkan produksi sel beta pankreas dan mengurangi kebutuhan akan pengobatan selanjutnya atau kombinasi insulin. Penderita diabetes mengalami gangguan puasa dan sekresi insulin postprandial, yang menyulitkan mereka untuk menjaga kadar gula darah dalam kisaran normal sebelum dan sesudah makan. Dengan memahami mekanisme ini, jelaslah bahwa menurunkan kadar glukosa darah saat berpuasa dan setelah makan adalah komponen kunci dalam pengobatan diabetes tipe 2 (Haryanti, & Purba., 2021.)

Jika kadar gula darah tidak membaik setelah menggunakan satu kali terapi, maka akan dilanjutkan dengan kombinasi dari dua terapi, dan jika tidak membaik setelah mendapatkan dua kombinasi, maka akan dilanjutkan dengan tiga kombinasi dari jenis obat yang berbeda. Perubahan pengobatan untuk pasien didasarkan pada kadar gula darah dalam tubuh atau tingkat keparahan diabetes. Insulin dapat diberikan jika diet dan obat antidiabetes oral tidak berhasil menurunkan kadar gula darah. Untuk menghindari konsekuensi jangka panjang, kadar gula darah harus dibawa dan dijaga dalam kisaran normal dengan insulin

### **2.11.1 Mekanisme Kerja Insulin**

Serangkaian asam amino digabungkan untuk membentuk hormon insulin, yang dibuat oleh sel beta di kelenjar pankreas. Biasanya, ketika sel beta distimulasi, insulin diproduksi dan kemudian dilepaskan ke dalam darah sebagai respons

terhadap kebutuhan tubuh akan pengelolaan glukosa darah (Shufyani, *et al.*, 2017). Pasien dengan hiperglikemia berat, seperti yang ditunjukkan oleh kadar glukosa plasma puasa lebih dari 250 mg/dL, kadar HbA1c lebih dari 10%, dan/atau gejala hiperglikemia, adalah mereka yang tujuan glikemiknya tidak tercapai dengan dua atau lebih obat antihiperglikemik oral. Insulin dapat diberikan sendiri atau bersamaan dengan obat hipoglikemik oral lainnya. Kadar glukosa postprandial berkontribusi lebih dari kadar glukosa puasa untuk memenuhi target HbA1c (Suastika, *et al.*, 2017).

Hati menerima insulin yang dikeluarkan oleh sel-sel pankreas melalui vena portal, yang kemudian mendistribusikannya ke seluruh tubuh melalui aliran darah. Tindakan bantuan insulin dalam pergerakan glukosa dari darah ke dalam sel. Kekurangan insulin dapat mencegah atau mencegah glukosa darah masuk ke dalam sel sehingga menyebabkan kadar gula darah meningkat dan sel-sel tubuh kehabisan energi (Dipiro, 2020). Hormon insulin, yang dibuat oleh sel beta pankreas, mengatur kadar gula darah. Dengan mengubah gugus gula tunggal menjadi gugus gula majemuk, yang terutama disimpan di hati dan sejumlah kecil di otak sebagai cadangan pertama, hormon insulin mengatur keseimbangan kadar gula dalam darah. Namun jika kadar gula darah masih terlalu tinggi, hormon insulin secara kimiawi akan mengubah kelebihan gula menjadi lemak dan protein, yang kemudian akan disimpan sebagai cadangan cadangan. Hiperglikemia biasanya disebabkan oleh penyakit endokrin, terutama akromegali dan sindrom Cushing. Sekresi insulin dapat terhambat oleh penyakit termasuk fibrosis kistik, pankreatitis, dan kanker pankreas yang merusak atau membunuh pankreas. Beberapa obat berpotensi meningkatkan kadar gula darah melalui penurunan sekresi insulin, peningkatan resistensi insulin, atau keduanya (Dipiro, 2020).

### **2.11.2 Indikasi Terapi dengan Insulin**

Memulai terapi insulin pada pasien diabetes harus mempertimbangkan:

1. Penderita DM tipe 1 yang mengalami kerusakan sel beta pankreas (reaksi autoimun) dan penurunan insulin postprandial memerlukan terapi insulin karena pada kondisi ini proses katabolisme dipercepat. Peringatan bahwa cadangan glukosa tubuh rendah akan diberikan karena glukosa tidak dapat masuk ke sel hati atau otot (Marzel, 2020).

2. Pasien dengan diabetes tipe 2 membutuhkan terapi insulin jika termasuk dalam salah satu kategori berikut:
  - a. Baru-baru ini didiagnosis dengan gejala, kadar HbA1c di bawah 10% (86 mmol/mol), dan/atau kadar gula darah di bawah 300 mg/dL (16,7 mmol/L); atau Pasien DM tipe 2 yang target HbA1c-nya tidak terpenuhi setelah tiga bulan mengonsumsi tiga obat antihiperqlikemik oral (Gamayanti, *et al.*, 2018).
  - b. Pasien dengan DMT 2 dan kadar glukosa darah puasa dan intermiten masing-masing kurang dari 250 mg/dL dan 300 mg/dL (Anggriani, *et al.*, 2018).
  - c. Pasien yang kehilangan berat badan dengan cepat
  - d. Hiperqlikemia ekstrim dan ketosis
  - e. Kegagalan untuk menggunakan dosis yang dianjurkan dari kombinasi obat anti-diabetes oral
  - f. Stres berlebihan (infeksi sistemik, operasi besar, infark miokard akut, stroke)
  - g. Diabetes gestasional yang tidak terkontrol atau diabetes gestasional dengan persiapan makanan
  - h. Gangguan berat pada fungsi ginjal atau hati
  - i. Alergi atau kontraindikasi terhadap obat hipogqlikemik oral (Anonim, 2019).

### 2.11.3 Cara Pemberian Insulin

Paha, perut, lengan, dan pantat adalah area yang ideal untuk menyuntikkan insulin, dan harus mencubit kulit terlebih dahulu untuk menemukan area dengan lemak paling banyak sebelum menyuntik (Sebastianus, 2018). Saat pemberian insulin, metode subkutan digunakan. Karena pasien sering melakukan pengobatan pemeliharaan sendiri, opsi ini dipilih. Namun, lengan telah lama menjadi tempat yang aman untuk penyuntikan (Whittlesea & Hodson, 2019).

Karena suntikan insulin berulang di tempat yang sama dapat mengakibatkan hilangnya lemak lokal (lipoartrofi) atau penumpukan lemak, insulin tidak boleh diberikan pada satu titik (lipohipertrofi). Disarankan untuk menyuntikkan insulin di beberapa tempat dan sebagai alternatif untuk mencegah lipohipertrofi karena

sensitivitas nyeri di tempat yang menjalani lipohipertrofi dapat berkurang. Setelah menerima suntikan insulin, sebaiknya Anda tidak melakukan aktivitas berat seperti berolahraga atau mengangkat beban karena aktivitas tersebut akan memudahkan tubuh menyerap insulin, yang akan mengakibatkan durasi kemampuan insulin untuk mengangkut glukosa ke seluruh tubuh menjadi lebih singkat. tubuh (Sebastianus, 2018).

#### 2.11.4 Penggolongan Sediaan Insulin

Menurut Perkeni, (2021), sediaan insulin berdasarkan lama kerjanya dikalsifikasikan sebagai berikut :

##### 1. Insulin Kerja Cepat (*Rapid-acting insulin*)

Insulin ini disuntikkan saat sebelum makan. Insulin kerja cepat tidak boleh digunakan secara teratur setelah makan karena hal itu memengaruhi kontrol glukosa. Risiko berkembangnya kadar glukosa postprandial yang tinggi dan hipoglikemia selanjutnya meningkat (BNF, 2021). Untuk menurunkan kadar gula darah tinggi atau diminum sebelum makan.

**Tabel II. 1** Penggolongan Insulin *Rapid-acting*

Jenis Insulin	Awitan (Onset)	Puncak Efek	Lama Kerja	Merk Dagang yang ada di Indonesia
Insulin Aspart				NovoRapid Flexpen (100 UI/ml)
Insulin Glulisin	5-15 menit	1-2 jam	4-5 jam	Apidra Solostar (100 UI/ml)
Insulin Lispro				Humalog Kwikpen (100 UI/ml)

##### 2. Insulin Kerja Pendek (*Short-acting insulin*)

Untuk meniru insulin yang biasanya diproduksi tubuh sebagai reaksi terhadap glukosa yang diserap dari makanan, insulin kerja singkat memiliki durasi yang singkat dan onset kerja yang relatif cepat (BNF, 2021). Insulin jenis ini digunakan setelah makan, digunakan untuk mengatur kadar gula darah.

**Tabel II. 2** Penggolongan Insulin *Short-acting*

<b>Jenis insulin</b>	<b>Awitan (Onset)</b>	<b>Puncak Efek</b>	<b>Lama Kerja</b>	<b>Merk Dagang yang ada di Indonesia</b>
Insulin Reguler	30-60 menit	2-4 jam	6-8 jam	Humulin, Actrapid (100 UI/ml)

### 3. Insulin Kerja Menengah (*Intermediate-acting insulin*)

Dibuat untuk mereplikasi efek insulin basal yang terjadi secara alami. (BNF, 2021). Diberikan dua kali sehari (pagi dan sebelum tidur).

**Tabel II. 3** Penggolongan Insulin *Intermediate-acting*

<b>Jenis insulin</b>	<b>Awitan (Onset)</b>	<b>Puncak Efek</b>	<b>Lama Kerja</b>	<b>Merk Dagang yang ada di Indonesia</b>
Insulin NPH	1-2 jam	3-12 jam	11-24 jam	Humulin N, Insulatard, Insuman Basal (100 UI/ml)

### 4. Insulin Kerja Panjang (*Long-acting insulin*)

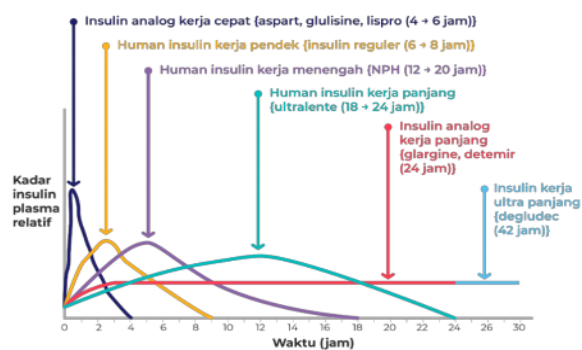
Ini memiliki variabilitas dosis antar dan intra-subjek minimal, durasi tindakan yang berkepanjangan dan dapat diprediksi, dan profil tindakan tanpa puncak yang berbeda. Selain itu, insulin kerja panjang ini dapat mengurangi kejadian ketosis karena waktu paruhnya yang panjang (Whittlesea & Hodson, 2019). Diberikan sekali atau dua kali sehari (BNF, 2021).

**Tabel II. 4** Penggolongan *Insulin Long-Acting*

<b>Jenis insulin</b>	<b>Awitan (Onset)</b>	<b>Puncak Efek</b>	<b>Lama Kerja</b>	<b>Merk Dagang yang ada di Indonesia</b>
Insulin Glargine	1-1,5 jam	4-6 jam	11-24 jam	Lantus Solostar (100 UI/ml)
Insulin Detemir	2-4 jam	Hampir tidak ada	17 jam	Levemir Flexpen (100 UI/ml)
Insulin Degludec	30-90 menit	Tidak ada	42 jam	Tresiba FlexTouch (100 UI/ml)

Menjamin bahwa tubuh memiliki insulin yang cukup untuk memenuhi kebutuhan metabolisme insulin basal atau insulin korektif selama 24 jam penuh adalah tujuan dari terapi insulin. Tingkat yang lebih besar (bolus) sebagai akibat dari dampak glikemik makanan. Rejimen insulin individu, yaitu, dengan mempertimbangkan komorbiditas, kontrol glikemik target, usia, berat badan, dan lama sakit. Karena paling mirip dengan pelepasan insulin fisiologis, bolus basal diberikan melalui pompa atau subkutan setidaknya dua kali sehari menggunakan insulin basal dan insulin kerja cepat atau pendek adalah protokol yang disarankan (Marzel, 2020).

Terapi insulin dapat diberikan secara subkutan, dengan injeksi terencana atau terprogram (insulin prandial, 1-2 kali insulin basal, dan, jika perlu, tambahan insulin korektif atau suplemen), atau terus menerus secara intravena. Total kebutuhan insulin harian (IHT) dapat ditentukan sebagai 0,5-1 unit/kg/hari atau bergantung pada dosis insulin pra-perawatan. Dosis yang lebih rendah, seperti 0,5 unit/kg/hari, harus diberikan kepada orang lanjut usia dan pasien dengan fungsi ginjal yang buruk (PERKENI, 2021).



**Gambar 2 1** Pola Farmakokinetik Berbagai Jenis Insulin

(PERKENI, 2021)

### 2.11.5 Insulin Pen

Insulin diberikan secara intravena. Saat ini, insulin dapat dibeli dalam kemasan flexpen, yaitu alat unik berbentuk pena yang digunakan dengan jarum unik. Saat ini, pena insulin adalah yang paling banyak digunakan karena desainnya yang ramah pasien, pengaturan dosis yang sederhana, keserbagunaan dalam membawa, dan kemudahan penggunaan. Agar insulin memiliki dampak terapeutik terbaik, penggunaannya harus benar. Penggunaan suntikan insulin membutuhkan pengetahuan tentang berbagai topik, termasuk di mana menyuntikkan, kapan, bagaimana, dan berapa banyak yang harus disuntikkan setiap kali, berapa lama insulin dapat digunakan, cara memasang jarum suntik, dan bahkan cara membuang jarum bekas (Simamora, *et al.*, 2021).

Teknik penyuntikkan insulin yang tepat menurut Pedoman Petunjuk Praktis Terapi Insulin pada Pasien Diabetes Melitus menurut (PERKENI, 2021) adalah sebagai berikut :

1. Untuk menghindari nyeri pada tempat penyuntikkan gunakan insulin suhu kamar, hindari penyuntikkan pada akar rambut, gunakan jarum yang lebih pendek dan diameter lebih kecil, serta gunakan jarum baru. Jika menggunakan alcohol, suntikkan hanya alcohol telah sepenuhnya kering.
2. Masukkan jarum secara cepat melalui kulit. Suntikkan perlahan dan pastikan plunger (bagian yang didorong) atau tombol (pen) telah sepenuhnya tertekan. Pada penggunaan pen, setelah tombol ditekan, pasien harus menghitung perlahan sampai 10 sebelum menarik jarum.

3. Jarum 4 mm dan 5 mm dapat digunakan oleh setiap pasien dewasa termasuk pasien dengan obesitas, dan umumnya tidak perlu dilakukan pengangkatan lipatan kulit terutama pada orang dengan berat badan normal atau obesitas. Sebaliknya penyuntikan dilakukan dengan sudut 90° terhadap permukaan kulit
4. Urutan yang optimal : (i). suntikan insulin perlahan dengan sudut tegak lurus terhadap permukaan lipatan kulit, (ii). Setelah plunger sepenuhnya tertekan (pada pen) biarkan jarum di kulit selama 10 detik atau hitung 1 sampai 10, (iii). Tarik jarum dari kulit, (iv). Lepaskan lipatan kulit, (v). lepaskan jarum dari pen, (vi) buang jarum.
5. Pasien harus diajarkan untuk memeriksa lokasi penyuntikan dan mampu mendeteksi lipohipertrofi
6. Tidak boleh menyuntik ke area yang mengalami lipohipertrofi sampai jaringan abnormal Kembali normal (dapat memakan waktu bulanan sampai tahunan)
7. Memindahkan lokasi suntikan dari lipohipertrofi ke jaringan normal sering membutuhkan penurunan dosis insulin disuntikkan.
8. Strategi pencegahan dan terapi yang terbaik untuk lipohipertrofi adalah dengan penggunaan Human Insulin dimurnikan, rotasi lokasi injeksi, menggunakan zona injeksi lebih besar, dan tidak menggunakan Kembali jarum yang telah digunakan.
9. Pasien harus diajarkan skema rotasi yaitu : membagi tempat injeksi ke dalam kuadran (atau bagian bila menggunakan paha atau pantat), menggunakan satu kuadran per minggu , lokasi penyuntikan satu sama lain harus berjarak minimal 1 cm untuk menghindari trauma ulang jaringan
10. Wanita hamil dengan DM yang menyuntikan ke dalam perut harus memberikan suntikan dengan mengangkat lipatan kulit, hindari menggunakan lokasi perut sekitar umbilikus selama trimester terakhir, injeksi ke sisi-sisi perut masih dapat digunakan dengan mengangkat lipatan kulit.

## 2.12 Insulin Basal Analog

Pada orang sehat, kondisi basal (puasa) menyebabkan sel beta pankreas melepaskan insulin, yang mengatur kadar glukosa darah basal. Insulin prandial juga dilepaskan saat makan untuk mengatur kadar gula darah setelah makan. Pada



penderita diabetes, kekurangan insulin basal menyebabkan hiperglikemia basal, sedangkan kekurangan insulin prandial menyebabkan hiperglikemia postprandial. Tujuan terapi insulin adalah untuk mereproduksi pola sekresi insulin endogen yang ditemukan pada orang sehat. Pada pasien DM, penggantian insulin basal berupaya mengatur kadar glukosa darah saat istirahat, sedangkan penggantian insulin prandial berupaya mengontrol kadar glukosa darah setelah makan. Gagasan dasar dan prandial sesuai dengan pengetahuan ini. Persiapan insulin basal dan prandial saat ini tersedia (Lukito, 2020).

Analog insulin manusia adalah analog yang telah dibuat untuk meniru ritme normal pelepasan insulin tubuh manusia. Analog adalah sesuatu yang mirip dengan barang lain. Karena penyerapannya dari jaringan adiposa lebih dapat diprediksi, analog insulin mengalami sedikit perubahan struktural atau asam amino untuk memberi mereka fitur khusus yang dibutuhkan ketika diberikan secara subkutan. Seperti insulin manusia, tiruan insulin memiliki efek pada sel-sel tubuh (Lukito, 2020).

Saat menggunakan insulin normal, kebutuhan insulin basal harian berkisar antara 30% sampai 50% dari kebutuhan insulin keseluruhan. Karena insulin reguler juga memiliki efek basal, ia memiliki rasio yang lebih kecil pada individu yang menerima insulin reguler. Untuk menghitung dosis preprandial dari insulin konvensional atau kerja cepat, dosis insulin yang tersisa dimodifikasi (Marzel, 2020). Insulin manusia atau analog insulin dapat digunakan untuk memulai terapi insulin basal. Insulin manusia dan analog insulin sama-sama efektif dalam mengendalikan glukosa darah, tetapi analog insulin lebih mudah beradaptasi. NPH lebih terjangkau dari segi biaya dibandingkan analog insulin (PERKENI, 2021).

Karena mereka memiliki durasi aksi yang lebih lama, profil kerja puncak yang kurang jelas, efek samping yang lebih sedikit, hasil yang lebih konsisten (lebih sedikit variabilitas), dan risiko hipoglikemia yang lebih rendah daripada insulin Neutral Protamine Hagedorn (NPH), analog insulin basal kerja panjang (glargin dan detemir) lebih disukai sebagai perawatan insulin di Amerika Serikat. Dua analog insulin basal kerja panjang yang saat ini ada di pasaran adalah glargine dan detemir. Untuk mengobati defisit NPH (yaitu puncak yang jelas, durasi aksi yang

singkat, tingkat penyerapan yang bervariasi), analog insulin basal dikembangkan. Namun, insulin basal fisiologis lebih efektif (Hidayat, *et al.*, 2021).

1-2 kali sehari, insulin basal (kerja lama atau sedang) diberikan. Insulin NPH kerja menengah atau menengah manusia, glargine, dan insulin analog detemir adalah bentuk insulin basal (kerja lama). Insulin basal NPH kurang cocok untuk digunakan sebagai insulin basal, yang dimaksudkan untuk bekerja selama 24 jam, karena memiliki variasi penyerapan yang lebih luas dari hari ke hari dibandingkan dengan insulin basal analog. Insulin menengah memiliki potensi lebih besar untuk menghasilkan hipoglikemia daripada insulin analog. Karena efek hipoglikemia ringan dibandingkan dengan insulin lain dan kemampuan untuk menurunkan HbA1c hingga 2%, analog insulin basal yang aman digunakan untuk menurunkan kadar gula darah puasa (misalnya, kontributor HbA1c) (Rosdiana, 2014).

### **2.13 Penyimpanan Sediaan Insulin**

Menurut (PERKENI, 2021), penyimpanan insulin yang baik sebagai berikut :

- a. Simpan insulin yang sudah digunakan (pen, cartridge atau botol) pada suhu kamar maksimal 1 bulan setelah pemakaian pertama, belum kadaluarsa.
- b. Simpan insulin yang belum digunakan didalam kulkas tetapi jangan disimpan didalam freezer
- c. Cloudy insulin (misalnya NPH dan insulin campuran) harus secara lembut diputar sebanyak 20 putaran dan/atau dimiringkan (jarang diguncang) samapi kristal Kembali larut ke dalam suspense (larutan menjadi berwarna putih susu)

### **2.14 Keuntungan dan Kerugian Terapi Insulin**

Salah satu obat yang digunakan untuk mengatasi hiperglikemia adalah insulin. Insulin dianggap sebagai salah satu kemajuan medis utama abad ke-20 karena ditemukan sekitar 90 tahun yang lalu. Pada awalnya, ekstrak hewani seperti yang berasal dari daging sapi dan babi digunakan untuk membuat insulin. Kemudian, pada 1980-an, berkat kemajuan ilmiah, insulin manusia diproduksi. Analog insulin dirilis pada 1990-an seiring dengan kemajuan teknologi.

Dibandingkan dengan obat hipoglikemik oral, insulin memiliki keuntungan karena dapat mengurangi lebih banyak mediator inflamasi. Obat terbaik untuk

menurunkan gula darah adalah insulin, yang dapat dikonsumsi dalam jumlah yang cukup untuk menurunkan kadar HbA1C ke kisaran yang sesuai (Rosdiana, 2014). Karena pemberian oral meningkatkan bioavailabilitas, rute pemberian insulin dengan injeksi dianggap lebih tepat.

Penyerapan yang tidak memadai adalah hasil dari penyerapan yang buruk dan cepat dipecah dalam sistem pencernaan. Insulin adalah protein, sehingga sulit menembus kulit tanpa teknik yang tepat. Untuk menunjukkan kontrol glukosa yang memadai dan menurunkan risiko komplikasi pada pasien diabetes, pengganti injeksi subkutan digunakan (Sulastri & Husni, 2017). Dengan menghambat faktor transkrip pro-inflamasi seperti faktor nuklir (NF) - $\kappa$ B, Egr-1, dan mengaktifkan protein-1, insulin memberikan efek anti-inflamasi (AP-1). Bahkan pada pasien obesitas, khususnya pada mereka dengan kontrol glukosa darah yang buruk, insulin sangat membantu untuk menurunkan kadar triasilgliserol dan meningkatkan kadar kolesterol HDL (Rosdiana, 2014).

Terapi insulin memiliki kekurangan terkait dengan banyaknya suntikan harian. dan pengambilan sampel darah, yang menyebabkan ketidaknyamanan, cedera, atau kerusakan pada kulit, membuat pengembangan rencana perawatan yang efektif menjadi sulit (Sulastri & Husni, 2017). Satu atau lebih perangkat harus terus digunakan. Risiko mengalami penurunan pelepasan insulin dan fast ketosis atau KA (ADA, 2022). Biaya insulin bisa mencapai ratusan ribu, dan jika Anda perlu menggunakan lebih dari satu jenis, pengeluaran Anda akan jauh lebih tinggi (Luh, *et al.*, 2011).

Hipoglikemia, efek samping terapi insulin yang paling sering, disebabkan oleh penggunaan insulin yang salah. Akibatnya, hipoglikemia menyebabkan peningkatan aktivitas simpatis dan gejala seperti pucat, berkeringat, jantung berdebar, cemas, dan gemetar. Pusing, sakit kepala, masalah penglihatan seperti penglihatan ganda, bicara cadel, parestesi lidah dan jari, perubahan perilaku, dan melemahnya kapasitas mental atau intelektual adalah beberapa gejala lainnya (Oho, *et al.*, 2017). Selain itu, penting untuk menjelaskan kepada pasien cara mengobati hipoglikemia dengan memberi mereka 20 gram glukosa murni jika mereka masih sadar. Menggunakan insulin untuk mengobati hipoglikemia dan penambahan berat

badan disertai dengan glikemia yang lebih tinggi dan jumlah makanan yang lebih banyak (Rosdiana, 2010).

## **2.15 Konsep Kepatuhan**

### **2.15.1 Pengertian Kepatuhan**

Kepatuhan adalah perilaku teliti seseorang yang ditunjukkan dengan pergeseran yang cukup besar ke arah tujuan yang ditentukan (Komala Dewi, 2019). Kepatuhan pasien mengacu pada bagaimana pasien bertindak dalam menanggapi arahan, instruksi, atau aturan yang harus diikuti. Kepatuhan atau kepatuhan mengacu pada tindakan seseorang ketika mengikuti suatu rangkaian pengobatan yang telah direkomendasikan atau ditetapkan oleh para profesional medis. Dengan mengamati tingkah lakunya, kepatuhan seseorang terhadap suatu prosedur atau peraturan dapat ditentukan. Ada dua cara untuk menguji kepatuhan: secara langsung dan tidak langsung (Muliawati, *et al.*, 2022).

Memanfaatkan aturan yang ditetapkan yang diketahui oleh penyelia dan orang yang dievaluasi, kepatuhan diamati secara langsung. Selain itu, aktivitas yang diamati harus dilakukan oleh seseorang yang dievaluasi tanpa persetujuan subjek. Hasil kerja responden dapat digunakan untuk mengukurnya secara tidak langsung (Muliawati, *et al.*, 2022).

### **2.15.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan**

Kepatuhan penggunaan obat merupakan syarat ketika pasien meminum obat yang tepat, pada waktu, dosis, jadwal yang tepat, dan dalam keadaan yang tepat, seperti setelah makan. Variabel terkait pasien, faktor terkait pengobatan, dan faktor lingkungan adalah tiga kategori yang digunakan untuk mengklasifikasikan faktor yang mempengaruhi kepatuhan pengobatan (Fillah & Kembaren, 2022).

#### **1. Faktor terkait pasien:**

- a. Pemahaman pasien tentang penyakitnya, nilai pengobatan, dan tingkat pendidikan pasien semuanya terkait. Pasien dengan pengetahuan rendah tidak dapat memahami penyakitnya dan pentingnya kepatuhan minum obat, sehingga perlunya orang terdekat untuk mengawasi penggunaan obatnya.
- b. Masyarakat yang tidak patuh menggunakan narkoba umumnya memiliki pendapatan rumah tangga yang rendah. Hal ini berkaitan

dengan kapasitas pasien untuk membeli obat biasa dan mengembalikannya, mengganggu jalannya pengobatan pasien dan mempengaruhi kepatuhan pengobatan.

## **2. Obat**

- a. Pasien yang mengalami efek samping obat seringkali lupa minum obatnya. Pasien yang tidak mampu mengatasi hal ini memiliki kecenderungan untuk berhenti minum obatnya, yang berdampak pada kepatuhan minum obat. Untuk meningkatkan kepatuhan pengobatan, sangat penting untuk menawarkan dukungan kepada pasien selama pengobatan, memberi tahu mereka tentang efek samping obat, dan mengajari mereka cara mengelolanya.
- b. Pasien yang telah minum obat dalam waktu yang lama mungkin merasa bosan, yang dapat membuat mereka kurang patuh. Selain itu, ketika seorang pasien bebas dari gejala, mereka tidak mengalami rasa sakit dan tidak merasa perlu minum obat.

## **3. Aspek Lingkungan**

- a. Dukungan sosial (keluarga adalah dorongan hidup yang menawarkan dukungan yang dibutuhkan) memotivasi pasien untuk minum obat sesuai resep; tanpa dukungan, pasien akan percaya bahwa dia tidak sehat dan tidak akan pernah menerima resepnya seperti yang diresepkan.
- b. Pasien yang tinggal di daerah pedesaan cenderung tidak minum obat sesuai petunjuk. Hal ini disebabkan kurangnya perawatan kesehatan mental di daerah pedesaan dan jarak ke institusi medis yang jauh. Kemungkinan tidak menyelesaikan terapi meningkat dengan jarak dari fasilitas medis. Hal ini dipengaruhi oleh waktu tempuh dan jarak tempuh di daerah pedesaan antara rumah pasien dan fasilitas medis.

Faktor-faktor berikut, selain yang telah disebutkan di atas, berdampak pada bagaimana seseorang mengembangkan kepatuhannya :

### **1. Motivasi**

Salah satu unsur yang mendorong tingkah laku seseorang ketika menggunakan teknik melindungi diri adalah motivasi. Setiap peningkatan

motivasi akan menghasilkan lebih banyak orang yang menggunakan teknik pertahanan diri yang sederhana. Unsur lain yang mempengaruhi kepatuhan seseorang terhadap suatu isu adalah motivasi. Lingkungan internal dan eksternal individu dapat berfungsi sebagai sumber motivasi (eksternal). Motivasi memiliki fungsi untuk menggerakkan dan merangsang terbentuknya suatu aktivitas, menentukan arah tindakan menuju tujuan yang ingin dicapai, dan memilih aktivitas khususnya, tindakan yang harus dilakukan dan tindakan yang harus ditunda untuk mencapai tujuan tertentu (Rahmiati, Afrianti, 2021).

## **2. Tingkat perubahan gaya yang dibutuhkan**

Mengkaji ulang obat kombinasi antidiabetes dan menawarkan rencana pengobatan yang lebih lugas untuk memudahkan pasien meminum obatnya, seperti menawarkan sediaan obat kombinasi yang menggabungkan dua obat aktif antidiabetes dalam satu tablet dan mengedukasi pasien untuk menyehatkan perubahan gaya hidup sehingga kadar glukosa darah pasien diharapkan tetap terkendali (T. Yulianti & Anggraini, 2020).

## **3. Keseriusan masalah kesehatan yang dirasakan**

Persepsi seseorang tentang keseriusan suatu kondisi yang dapat memengaruhi kondisi kesehatannya saat ini dan sejauh mana hal itu memengaruhi hidupnya dikenal sebagai tingkat keparahan yang dirasakan. Untuk memotivasi seseorang untuk mengambil tindakan pencegahan, persepsi keparahan sangat penting (Sahputri, 2021).

## **4. Pengetahuan, dampak dari perubahan, budaya**

Informasi ini akan membantu seseorang memutuskan bagaimana memecahkan situasi yang mereka hadapi. Penerimaan informasi yang disebarluaskan di masyarakat melalui media yang efektif dapat mendukung pengetahuan yang baik (Rahmiati, Afrianti, 2021).

## **5. Tingkat kepuasan serta kualitas pelayanan kesehatan yang diterima**

Metrik utama yang digunakan untuk menilai seberapa baik kinerja layanan kesehatan adalah kepuasan pasien. Kepuasan pasien adalah ukuran seberapa puas pasien dengan pengalaman mereka menerima layanan kesehatan, sebagaimana ditentukan oleh seberapa baik kinerja mereka dibandingkan dengan

harapan mereka. Jika kualitas pelayanan kesehatan yang diterima memenuhi atau melebihi harapan, maka pasien akan merasa puas (Siregar, 2020).

## **6. Dukungan keluarga**

Dukungan keluarga meliputi dukungan informasional, dukungan moral, dukungan praktis, dan dukungan emosional. Termasuk juga sikap dan perbuatan menerima anggota keluarga. Dukungan keluarga membantu anggota keluarga yang sakit tetap termotivasi sehingga pasien dapat terus berpikir positif tentang kondisinya dan mengikuti rejimen pengobatan yang disarankan oleh profesional medis (Haeruddin, *et al.*, 2021).

### **2.15.3 Pengukuran Tingkat Kepatuhan**

Pendekatan langsung dan metode tidak langsung adalah dua teknik yang digunakan untuk mengukur kepatuhan pasien terhadap pemberian obat (Setiani, *et al.*, 2022).

#### **1. Menggunakan tindakan langsung**

Secara khusus, dengan melihat terapi secara langsung, mendeteksi secara langsung indikator biologis dalam darah, dan mengevaluasi kadar obat atau metabolit dalam darah.

#### **2. Rekayasa balik**

Sebagai contoh pada yaitu secara khusus, jumlah pil dan laporan diri menggunakan kuesioner MMAS-8, Skala Kepatuhan Obat Morisky. Teknik penghitungan pil menawarkan keuntungan karena cepat, akurat, dan kuantitatif. Sementara pasien dapat dengan mudah menyesuaikan kelemahan metode ini (pembuangan pil). Metode laporan diri menggunakan item yang divalidasi dari kuesioner MMAS-8 untuk menilai tingkat kepatuhan pasien. Metode ini memiliki kelebihan yaitu singkat, sederhana untuk dihitung, dan cocok untuk terapi tertentu, tetapi juga memiliki kelemahan yaitu mudah dimanipulasi oleh pasien.

### **2.16. Teori *Health Belief Model* (HBM)**

#### **1. Pengertian Teori *Health Belief Model***

Sebuah teori populer untuk mempelajari persepsi adalah Teori Model Keyakinan Kesehatan (HBM). Menurut teori HBM, untuk berperilaku sehat, seseorang harus mempersepsikan bahwa kesehatannya rentan terhadap penyakit

(*perceived susceptibility*) dan bahwa penyakitnya serius (*perceived seriousness*) lebih besar dari sisi positif (*perceived benefits*) dan sisi negatif (*perceived barriers*) (Yuwindry & Rahmah, 2022). Setiap orang harus bersedia untuk terlibat dalam perilaku atau intervensi yang berhubungan dengan kesehatan berdasarkan keyakinan bahwa menjadi sehat akan memiliki manfaat yang signifikan. Mengingat hal ini, adalah mungkin untuk mengantisipasi apakah seseorang akan berperilaku sehat dengan melihat persepsi mereka tentang penyakit, cedera, atau kecelakaan, mengidentifikasi faktor-faktor yang meringankan, dan kecenderungan mereka untuk bertindak (Afro, 2021).

HBM merupakan representasi dari kesan seseorang terhadap keberhasilan pengobatan dan kerentanan, yang dapat mempengaruhi pilihan seseorang mengenai perilaku kesehatannya (Rahmadini, *et al.*, 2018). Teori ini memiliki fokus untuk membuat prediksi dan mempertimbangkan perspektif nilai dan keyakinan individu ketika menginterpretasikan kesehatan. Pendidikan berbasis *Health Belief Model* (HBM) digunakan secara luas dan terbukti efektif dalam meningkatkan kesehatan mental dan manajemen stres. Bahkan, beberapa penelitian mengklaim adanya peningkatan komponen bio, psiko, sosial, dan spiritual pada pasien dengan berbagai kondisi kronis. Paradigma pendidikan kesehatan berdasarkan model kepercayaan kesehatan dilaksanakan secara sistematis, berurutan, dan terencana oleh dua aktor utama yang saling bergantung.

Untuk membujuk orang untuk membuat keputusan atau berperilaku dengan cara yang disukai pendidik dengan mengubah cara mereka memandang dan memahami kesehatan orang lain, termasuk individu, kelompok, dan komunitas (Kurniawan & Yani, 2021).

## **2. Sejarah Teori *Health Belief Model***

Godfrey Hochbaum, Irwin Rosenstock, dan Stephen Kegels, psikolog sosial yang bekerja di layanan kesehatan masyarakat di Amerika Serikat, menciptakan HBM untuk pertama kalinya pada 1950-an. Menanggapi kegagalan program skrining kesehatan TBC gratis, pendekatan ini dibuat. Sejak dibuat, model ini telah berhasil digunakan di berbagai sektor terkait kesehatan, termasuk prediksi perilaku seperti imunisasi yang tidak menunjukkan gejala



penyakit, penyakit berat seperti kanker, atau penyakit kronis yang sifatnya kronis. . Model ini adalah hipotesis yang dianggap berguna dan memiliki penerapan dalam berbagai studi perilaku kesehatan serta dalam mencegah penyebaran atau timbulnya berbagai macam penyakit (Suryani & Purwodiharjo, 2021). HBM dijelaskan oleh Rosenstock sebagai model perilaku yang mengasumsikan bahwa pengetahuan dan sikap mempengaruhi perilaku kesehatan. Berdasarkan persepsinya tentang kecenderungan penyakit untuk kambuh dan keefektifan terapi, HBM dapat memprediksi perilaku kesehatan seseorang (Rahmadini, *et al.*, 2018).

### **3. Komponen Teori *Health Belief Model***

Dengan memanfaatkan enam komponen teori *health belief model*, yaitu kerentanan terhadap penyakit (*susceptibility to illness*), tingkat keparahan penyakit (*the severity of the illness*), biaya yang terkait dengan keterlibatan dalam perilaku (*the severity of the illness*), imbalan dari keterlibatan dalam perilaku (*the benefits involved in carrying out the behaviour*), isyarat untuk tindakan yang mungkin bersifat internal (*cues to action, which may be internal*), dan biaya yang terkait dengan tidak terlibat dalam perilaku (*the costs involved in carrying out the behaviour*) serta kita dapat lebih memahami bagaimana orang memandang kesehatan (motivasi kesehatan) (Damayanti & Seno, 2017).

#### **(1) *Perceived susceptibility***

Mengacu pada pendapat tentang kecenderungan seseorang untuk mendapatkan penyakit atau kondisi tertentu. Kemungkinan mengembangkan perilaku yang dapat menurunkan risiko meningkat dengan penerimaan risiko. Orang lebih cenderung mengambil tindakan pencegahan terhadap penyakit ketika mereka pikir mereka dalam bahaya (Afro, 2021). Setiap orang sangat percaya bahwa jika kondisi fisiknya tidak dalam keadaan daya tahan tubuh yang tinggi, maka ia akan mudah terserang penyakit. Sehingga mereka yang meyakini dirinya rentan terhadap penyakit atau yang khawatir jika menunda pengobatan hanya akan memperburuk kondisinya (patricia, *et al.*, 2019).

## **(2) *Perceived Severity***

Menunjukkan seberapa besar rasa sakit yang diyakini orang tersebut akan dialaminya jika ia tertular penyakit atau melakukan perilaku yang membahayakan atau mengancam kesehatannya. Se jauh mana penyakit yang akan dideritanya akan berkontribusi pada ketidaknyamanan yang akan dialaminya menentukan intensitas yang dirasakannya (Suryani & Purwodiharjo, 2021). Selain itu, ada korelasi antara kekerasan yang dirasakan dan perilaku konstruktif. Jika seseorang menganggap tingkat keparahannya tinggi, dia akan bertindak dengan cara yang sehat. Anggapan bahwa seseorang melakukan tindakan pengobatan atau pencegahan karena meyakini bahwa beratnya dampak dari timbulnya suatu penyakit dapat mengakibatkan kematian.

Orang mungkin termotivasi untuk minum obat dengan patuh dan total oleh keseriusan yang mereka rasakan. Pasien yang menganggap kondisinya kurang serius mungkin melakukannya karena merasa lebih baik setelah menggunakan obat dan gagal meminumnya secara lengkap dan sesuai jadwal. Memberikan instruksi kepada korban juga dapat berdampak pada peningkatan persepsi keseriusan mereka, yang dapat berkontribusi untuk menerima lebih banyak perawatan (patricia, *et al.*, 2019).

## **(3) *Perceived Benefits***

Jika seseorang merasa berisiko terkena penyakit tertentu, idenya adalah mereka akan mendapat manfaat dari tindakan pencegahan kesehatan. Kemungkinan seseorang akan mengambil tindakan pencegahan penyakit meningkat dengan manfaat tindakan pencegahan (Afro, 2021). Menunjukkan sejauh mana orang tersebut memahami keuntungan dari pendekatan atau strategi pencegahan yang disarankan untuk mengurangi kemungkinan atau tingkat keparahan penyakit yang akan dialami sebagai akibat dari perilaku kesehatan yang buruk (Suryani & Purwodiharjo, 2021).

Ketika orang melihat keuntungan menawarkan perawatan kesehatan dengan baik, mereka lebih berkomitmen untuk melakukan perbaikan dalam kehidupan mereka sendiri. Tiga: potensi yang dibawa oleh manfaat yang diyakini ada, yaitu keuntungan mengubah diri sendiri, mengubah hubungan

dengan orang lain, mengubah paradigma (cara berpikir seseorang), dan mengembangkan keterampilan (Dewi, 2019).

#### **(4) *Perceived barriers***

Besarnya upaya seseorang akan bergantung pada bagaimana mereka memandang tantangan yang akan mereka hadapi saat menerapkan tindakan pencegahan. Jika orang menganggap mengambil tindakan memiliki lebih sedikit rintangan, mereka akan lebih cenderung melakukannya, tetapi jika mereka menganggap mereka memiliki lebih banyak, mereka akan cenderung melakukan tindakan pencegahan ini (Afro, 2021). Orang-orang khawatir bahwa perilaku kesehatan yang diusulkan atau disarankan akan berdampak negatif dan cenderung tidak terlibat di dalamnya. Contohnya termasuk gagasan bahwa aktivitas sehat yang disarankan ini membutuhkan banyak uang, waktu, atau upaya untuk menyelesaikannya (Suryani & Purwodiharjo, 2021).

#### **(5) *Self efficacy***

Self-efficacy adalah keyakinan bahwa seseorang dapat menyelesaikan tugas dengan sukses. Self-efficacy mempengaruhi perasaan, pikiran, motivasi, dan perilaku seseorang (Afro, 2021). Sejauh mana seseorang yakin bahwa ia dapat melakukan suatu tindakan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Di sini, orang membuat perkiraan kemungkinan bahwa perilaku kesehatan yang dimaksud akan menghasilkan pencapaian tujuan tertentu.

Self-efficacy akan bekerja dengan baik pada tahap awal atau untuk mempertahankan praktik kesehatan yang kompleks untuk jangka waktu yang lama. Seseorang perlu percaya bahwa mengubah perilaku tertentu akan bermanfaat dan merasa terancam oleh keadaan pola perilakunya saat ini agar berhasil mengubah perilakunya. Mereka juga perlu merasa mampu menghadapi dan mengatasi tantangan untuk mengambil Tindakan (Suryani & Purwodiharjo, 2021).

#### **(6) *Cues to action***

adalah pemicu yang mendorong seseorang untuk mengadopsi aktivitas pencegahan. Perilaku ini biasanya dilakukan oleh teman dan keluarga terdekat, media, dan media sosial (jurnal 43 artikel: 3). Itu dipengaruhi baik di dalam maupun di luar oleh hal-hal seperti berita dari media, saran dari orang lain,

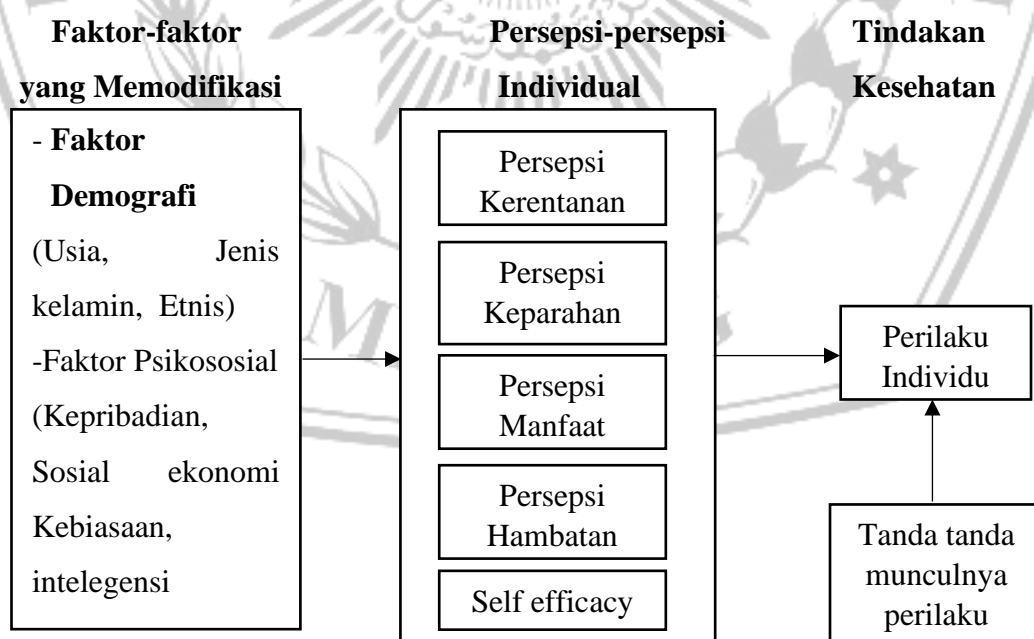
artikel surat kabar, atau penyakit dari anggota keluarga, antara lain. Ketika seseorang belajar tentang keuntungan menerapkan gaya hidup sehat, mereka mungkin memutuskan untuk mengambil tindakan untuk menangkal penyakit. Seseorang lebih cenderung mengambil tindakan pencegahan jika mereka menerima sinyal motivasi untuk berperilaku baik (Sahputri, 2021).

#### **4. Gambaran dan Konsep *Health Belief Model***

Salah satu teori pertama untuk mempengaruhi perilaku kesehatan adalah *Health Belief Model* (HBM). Model ini berfokus pada bagaimana pemikiran dan keyakinan seseorang tentang ketakutan mereka terhadap masalah kesehatan serta penilaian mereka tentang keuntungan dan kerugian dari tindakan pencegahan mempengaruhi perilaku mereka. Saat seseorang memutuskan untuk mengambil tindakan pencegahan, HBM menyatakan bahwa mereka pertama kali merasa terancam oleh masalah tersebut; kemudian, mereka menyadari keseriusan dan besarnya risiko; dan, jika mereka memutuskan bahwa mengambil tindakan pencegahan akan bermanfaat dan tidak ada hambatan berarti, mereka terlibat dalam perilaku sehat (Mostofi, *et al.*, 2018). Rosenstock mengklaim bahwa ada enam elemen yang membentuk inti dari HBM: kerentanan yang dirasakan, keseriusan/keparahan yang dirasakan, keuntungan yang dirasakan, hambatan yang dirasakan, kemanjuran diri, dan isyarat untuk bertindak (Agustina, 2019). Dengan memengaruhi keyakinan pasien, mengarahkan pengembangan praktik kepatuhan kesehatan mereka, dan kemudian meningkatkan status fungsi fisik pasien, HBM berfokus pada membangun keyakinan kesehatan individu. Ketertarikan klinis pada terapi berbasis HBM telah meningkat akhir-akhir ini (Liu, *et al.*, 2021).

Prinsip mendasar dari teori HBM adalah bahwa perilaku individu menjaga kesehatan berdasarkan keyakinan atau persepsi pribadi tentang suatu penyakit serta teknik untuk mencegah penyakit tersebut. HBM merupakan sintesis dari *stimulus-response theory*, *cognitive theory* dan *value expectation theory*. *Stimulus-response theory* tiga gagasan tentang bagaimana perilaku terbentuk. Menurut hipotesis *stimulus-respons*, perilaku orang akan berkembang, berubah, hilang, atau dipertahankan berdasarkan hasil pilihan mereka. Penilaian pribadinya atas konsekuensinya, khususnya seberapa besar

hal itu memperkuat, menghukum, atau menghadihinya, menentukan bagaimana perilakunya akan berubah. Peran harapan subjektif individu yang berasal dari persepsi, sikap, atau keinginan pribadi ditekankan oleh teori kognitif. Artikel ini menjelaskan bahwa daripada mengintervensi secara langsung perilaku seseorang, lebih baik kita mengubah pandangan atau ekspektasi individu mereka saat ingin mengubah perilaku mereka. Menurut teori *Value expectation* perilaku manusia merupakan perkalian dari nilai konsekuensi yang berasal dari perilaku dan penilaian seberapa besar kemungkinan konsekuensi tersebut akan terwujud. Menurut gagasan ini, sikap seseorang terhadap suatu objek ditentukan dengan membandingkan tingkat harapan mereka dengan karakteristik atau ciri-ciri objek sikap, dikalikan dengan tingkat sentimen subjektif mereka tentang objek tersebut. Jadi, sikap sama dengan harapan dikalikan dengan nilai. Teori *planned behaviour* kemudian dibangun di atas ini. Dalam kaitannya dengan perilaku kesehatan, pepaduan ketiga teori ini bertujuan untuk menunjukkan bahwa keinginan seseorang untuk menghindari penyakit atau berobat, serta keyakinannya bahwa perilaku kesehatan ini akan membantunya mencapai keadaan bebas dari penyakit atau sembuh, membentuk perilaku terkait kesehatan orang tersebut (Suryani & Purwodiharjo, 2021).



**Gambar 2 2** Teori *Health Belief Model* (HBM) (Choi, et al., 2023)

## 5. Faktor-faktor *Health Belief Model*

Unsur-unsur berikut juga berdampak pada model kepercayaan kesehatan :

### 1. **Faktor penduduk**

Pandangan orang mungkin diubah oleh faktor psikologis dan demografis. Bagaimana seseorang melihat dunia bergantung pada berbagai faktor, termasuk usia, jenis kelamin, tingkat sosial ekonomi, dan banyak lagi. Demikian pula, persepsi terbentuk sebagai akibat dari kepribadian, tekanan dari hubungan dekat, kebiasaan, dll. Elemen-elemen ini tidak hanya mempengaruhi persepsi tetapi juga dorongan seseorang untuk bertindak sebelum tindakan itu benar-benar dilakukan (Suryani & Purwodiharjo, 2021).

### 2. **Faktor Pendidikan**

Pendidikan dapat mempengaruhi kemampuan seseorang untuk memahami informasi, termasuk pengetahuan tentang kesehatan. Seorang individu belajar bagaimana berperilaku sehat melalui sekolah. Mengingat bahwa pendidikan merupakan komponen status sosial dan berhubungan dengan kesehatan, pendidikan sangat penting dalam menentukan pandangan individu terhadap dunia dan pola perilakunya (Pratama & Savir, 2022).

### 3. **Faktor Pemahaman**

Seseorang lebih mungkin untuk berpartisipasi dalam aktivitas pengurangan risiko dengan mencegah atau mengurangi kemungkinan terkena penyakit jika mereka menyadari tingkat bahaya penyakit dan percaya bahwa mereka memiliki risiko tinggi untuk tertular. Mengetahui tentang suatu penyakit dan merasa terancam olehnya menyebabkan seseorang percaya bahwa pencegahan lebih penting daripada pengobatan. Sebaliknya, seseorang yang tidak memiliki keyakinan dan merasa terintimidasi oleh suatu penyakit lebih cenderung menunda pencegahan atau pengobatan, atau bahkan menghindarinya sama sekali (Pratama & Savir, 2022).

Pada uraian teori HBM diatas digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini, karena teori ini menjelaskan keyakinan ketika motivasi individu seseorang

memutuskan sikap untuk melakukan suatu tindakan atau tidak terhadap perilaku kesehatannya, yang dimana teori ini juga dapat memprediksi tingkah laku seseorang. Sikap dan perilaku memiliki hubungan yang menghasilkan keyakinan diri seseorang terhadap pengontrolan penyakit, maka peneliti melakukan penelitian ini untuk mengukur keyakinan pasien DM di RSI ditinjau dari teori HBM berdasarkan kebiasaan mereka terhadap kepatuhan dalam penggunaan Insulin.

