

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Konsep Senam Kaki**

##### **2.1.1 Pengertian**

Senam kaki diabetik merupakan kegiatan atau latihan dengan intensitas sedang yang dilakukan oleh pasien DM untuk mencegah terjadinya luka dan membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki. Latihan intensitas sedang dapat menyebabkan pemulihan fungsi saraf perifer dengan menghambat reduktase aldosa (AR) yang mengarah ke menurunnya NADPH (Nicotinamide Adenine Dinucleotide Fosfat Hidroksida). Penurunan NADPH dapat berkontribusi dalam meningkatkan sintesis nitrat oksida (NO) yang akan menghilangkan hipoksia pada saraf. Peningkatan endotel berasal nitrat oksida (NO) juga dapat menyebabkan pemulihan fungsi saraf pada pasien DM. Tindakan senam kaki diabetik dapat meningkatkan nitrat oksida dan penghambatan produksi berlebihan protein kinase C (10).

##### **2.1.2 Tujuan Senam Kaki**

Menurut (11), ada 6 tujuan dilakukan senam kaki:

1. Membantu melancarkan peredaran darah
2. Memperkuat otot-otot
3. Mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki
4. Meningkatkan kekuatan otot betis dan paha
5. Mengatasi keterbatasan gerak sendi
6. Menjaga terjadinya luka

##### **2.1.3 Indikasi Senam Kaki**

Indikasi dari senam kaki ini dapat diberikan kepada seluruh penderita Diabetes Melitus dengan tipe 1 maupun tipe 2. Namun sebaiknya diberikan sejak pasien didiagnosa menderita Diabetes Melitus sebagai tindakan pencegahan dini. Senam kaki ini juga dikontraindikasikan pada klien yang

mengalami perubahan fungsi fisiologis seperti dispnea atau sesak. Orang yang depresi, khawatir atau cemas. Keadaan-keadaan seperti ini perlu diperhatikan sebelum dilakukan tindakan senam kaki. Selain itu kaji keadaan umum dan keadaan pasien apakah layak untuk dilakukan senam kaki tersebut, cek tanda-tanda vital dan status respiratori (adakah Dispnea atau nyeri dada), kaji status emosi pasien (suasana hati/mood, motivasi), serta perhatikan indikasi dan kontraindikasi dalam pemberian tindakan senam kaki (11).

## **2.2 Konsep Kadar Gula Darah**

### **2.2.1 Pengertian**

Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah adalah variasi kadar glukosa darah naik atau turun dari rentang normal (SDKI, 2016)

### **2.2.2 Etiologi**

Menurut TIM Pokja SDKI DPP PPNI 2016 penyebab dari Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah adalah :

1. Penyebab Hiperglikemia  
Disfungsi Pankreas, Resistensi insulin, Gangguan toleransi glukosa darah dan Gangguan glukosa darah puasa.
2. Penyebab Hipoglikemia  
Penggunaan insulin atau obat glikemik oral, Hiperinsulinemia (mis. Insulinoma), Endokrinopati (mis. kerusakan adrenal atau pituitari), Disfungsi hati, Disfungsi ginjal kronis, Efek agen farmakologis, dan Tindakan pembedahan Neoplasma, dan Gangguan metabolik bawaan (mis. gangguan penyimpanan lisosomal, galaktosemia, gangguan penyimpanan glikogen).

### **2.2.3 Gejala dan Tanda Mayor dan Minor**

Menurut TIM Pokja SDKI DPP PPNI 2016 Gejala dan tanda Mayor dan Minor adalah:

1. Gejala dan tanda mayor

Mengantuk, Pusing, Lelah atau lesu, Gangguan koordinasi, Kadar glukosa dalam darah/urine rendah, dan Kadar glukosa dalam darah/urine tinggi.

2. Gejala dan tanda minor

Palpitasi, Mengeluh lapar, Gemetar, Kesadaran menurun, Perilaku aneh, Sulit bicara, Berkeringat, Mulut kering, Haus meningkat, dan Jumlah urine meningkat.

#### **2.2.4 Kondisi Klinis Terkait Kadar Gula Darah**

Menurut (13) kondisi klinis terkait adalah :

Diabetes melitus, Ketoasidosis diabetic, Hipoglikemia, Hiperglikemia, Diabetes gestasional, Penggunaan kortikosteroid, dan Nutrisi parenteral total (TPN).

#### **2.2.5 Penatalaksanaan Kadar Gula Darah**

Penatalaksanaan Kadar Gula Darah menurut (2) yang dapat dilakukan pada pasien diabetes melitus adalah sebagai berikut :

##### **1. Penatalaksanaan Non-Farmakologi**

- a. Edukasi

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

- b. Perilaku hidup sehat bagi penyandang diabetes adalah memenuhi anjuran mengikuti pola makan sehat, meningkatkan kegiatan jasmani dan latihan jasmani yang teratur, menggunakan obat Diabetes Melitus, melakukan pemantauan glukosa darah mandiri (PGDM), melakukan perawatan kaki secara berkala, dan mempunyai keterampilan mengatasi masalah yang sederhana dan mau bergabung dengan kelompok penyandang diabetes serta mengajak keluarga untuk mengerti pengelolaan penyandang Diabetes Melitus serta mampu memanfaatkan fasilitas pelayanan kesehatan yang ada.

Prinsip yang perlu diperhatikan pada proses edukasi Diabetes Melitus adalah memberikan dukungan dan nasehat yang positif serta hindari terjadinya kecemasan, memberikan informasi secara bertahap, dimulai dengan hal-hal sederhana dengan cara yang mudah dimengerti, melakukan pendekatan untuk mengatasi masalah dengan melakukan stimulasi, mendiskusikan program pengobatan secara terbuka dan perhatikan keinginan pasien, melakukan kompromi dan negosiasi agar tujuan pengobatan dapat diterima, memberikan motivasi dengan memberikan penghargaan, melibatkan keluarga atau pendamping dalam proses edukasi dan perhatikan kondisi jasmani dan psikologis serta tingkat pendidikan pasien dan keluarganya (15).

c. Terapi Nutrisi Medis (TNM)

Terapi nutrisi medis merupakan bagian penting dari penatalaksanaan Diabetes Melitus secara komprehensif. Kunci keberhasilannya adalah keterlibatan secara menyeluruh dari anggota tim (dokter, ahli gizi, petugas kesehatan yang lain serta pasien dan keluarganya). Terapi TNM sebaiknya diberikan sesuai dengan kebutuhan setiap penyandang Diabetes Melitus agar mencapai sasaran (9). Prinsip pengaturan makan pada pasien Diabetes Melitus hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum, yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pasien Diabetes Melitus perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri. Komposisi makanan yang dianjurkan terdiri dari Karbohidrat sebesar 45- 65% total asupan energi, glukosa dalam bumbu diperbolehkan sehingga pasien diabetes dapat makan sama dengan makanan keluarga lain, sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energi, dan dianjurkan makan tiga kali sehari dan bila perlu dapat diberikan

makanan selingan seperti buah. Komposisi makanan yang dianjurkan berikutnya adalah lemak sekitar 20- 25% kebutuhan kalori, dan tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi, bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain : daging berlemak dan susu fullcream, konsumsi kolesterol yang dianjurkan adalah  $\leq 200$  mg/hari. Protein pada pasien dengan nefropati diabetik perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kg BB perhari atau 10% dari kebutuhan energi, dengan 65% diantaranya bernilai biologik tinggi. Sumber protein yang baik adalah ikan, udang, cumi, daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu dan tempe. Sumber bahan makanan protein dengan kandungan *saturated fatty acid* (SAFA) yang tinggi seperti daging sapi, daging babi, daging kambing dan produk hewani olahan sebaiknya dikurangkan untuk konsumsi. Natrium bagi pasien Diabetes Melitus yang juga menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan natrium secara individual. Anjuran asupan natrium untuk pasien Diabetes Melitus sama dengan orang sehat yaitu  $\leq 1500$  mg per hari. Pada upaya pembatasan asupan natrium ini, perlu juga memperhatikan bahan makanan yang mengandung tinggi natrium antara lain adalah garam dapur, monosodium glutamat, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit. Berikutnya pasien Diabetes Melitus juga dianjurkan mengonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta karbohidrat yang tinggi serat, jumlah konsumsi serat yang disarankan adalah 20-35 gram per hari (15).

d. Latihan Fisik

Latihan fisik merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan Diabetes Melitus tipe 2. Program latihan fisik secara teratur dilakukan 3-5 kali seminggu selama sekitar 30-45 menit, dengan total 150 menit per minggu, dengan jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-

turut. Kegiatan sehari-hari atau aktivitas sehari-hari bukan termasuk dalam latihan fisik. Latihan fisik selain untuk menjaga kebugaan juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan fisik yang dianjurkan berupa latihan fisik yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50-70% denyut jantung maksimal) seperti jalan cepat, bersepeda santai, jogging, dan berenang. Denyut jantung maksimal dihitung dengan cara mengurangi 220 dengan usia pasien (3). Pengukuran kadar glukosa darah menggunakan glukosa *strip test* alat *easy touch*) dengan satuan mg/dl. Pengambilan glukosa darah dilakukan sebelum, sesudah latihan fisik serta sesudah melakukan pemulihan. Pasien diabetes asimtomatik tidak diperlukan pemeriksaan medis khusus sebelum memulai aktivitas fisik intensitas ringan-sedang, seperti berjalan cepat. Subyek yang akan melakukan latihan intensitas tinggi atau memiliki kriteria risiko tinggi harus dilakukan pemeriksaan medis dan uji latih sebelum latihan fisik. Pada pasien Diabetes Melitus tanpa kontraindikasi (contoh: osteoarthritis, hipertensi yang tidak terkontrol, retinopati, nefropati) dianjurkan juga melakukan resistance training (latihan beban 2-3 kali/perminggu sesuai dengan petunjuk dokter. Latihan fisik sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran fisik. Intensitas latihan fisik pada pasien Diabetes Melitus yang relatif sehat bisa diitngkatkan, sedangkan pada pasien Diabetes Melitus yang disertai komplikasi intensitas latihan perlu dikurangi dan disesuaikan dengan masing-masing individu (16).

e. Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Waktu uji mempengaruhi kadar gula darah. Gula Darah Sementara (GDS) jika tidak berpuasa. Jika pelanggan telah berpuasa selama 8-10 jam, diukur Gula Darah Puasa (GDP) (17).

### Macam-macam Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Menurut (17) menyediakan berbagai macam pemeriksaan gula darah :

1) Glukosa darah sewaktu (GDS)

Tes glukosa darah dapat dilakukan setiap saat sepanjang hari, terlepas dari makanan atau kesehatan orang tersebut sebelumnya.

2) Glukosa darah puasa (GDP)

Setelah 8-10 jam, glukosa darah pasien diuji.

3) Glukosa 2 jam *post prandial*

2 jam setelah makan, tes glukosa ini dilakukan.

**Table 2.2 Benchmark glukosa untuk skrining dan diagnosis diabetes.**

Test	Bukan	Belum Pasti	Pasti
Kadar Glukosa Plasmavena Darah Sewaktu (mg/dL) Darah Kapiler	$\leq 100$ $\leq 90$	100-199 90-199	$\geq 200$ $\geq 200$
Kadar Glukosa Plasmavena Darah Puasa (mg/dL) Darah Kapiler	$\leq 100$ $\leq 90$	100-125 90-99	$\geq 126$ $\geq 100$

Sumber : (17)

### Manfaat Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Manajemen diabetes sering diukur dengan kadar gula darah. Temuan pemantauan gula darah digunakan untuk mengevaluasi manfaat terapi dan mengubah diet, olahraga, dan obat-obatan untuk mencapai kadar gula darah normal dan mencegah hiperglikemia atau hipoglikemia. Parameter pemantauan gula darah Diabetes Mellitus (11).

**Table 2.3 Parameter kadar gula darah Diabetes Mellitus**

Parameter	Baik	Sedang	Buruk
Glukosa darah puasa (mg/dL)	80-109	110-125	$\geq 126$
Glukosa darah sewaktu (mg/dL)	$\leq 100$	100-199	$\geq 200$
AIC (%)	$\leq 65$	6,5-8	$\geq 8$

Kolesterol total (mg/dL)	≤200	200-239	≥240
Kolesterol LDL (mg/dL)	≤100	100-129	≥130
Kolesterol HDL (mg/dL)	≥45	-	-
Trigliserida (mg/dL)	≤150	150-199	≥200
IMT (kg/m)	18,5-22,9	23-25	≥25
Tekanan darah (mmHg)	≤130/80	130-80/80-90	≥140/90

Sumber : (11)

## 2.3 Konsep *Diabetes Mellitus*

### 2.3.1 Pengertian

Diabetes mellitus tipe 2 menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) karena sekresi insulin, tindakan, atau keduanya. Diabetes kronis progresif didefinisikan oleh ketidakmampuan tubuh untuk mencerna karbohidrat, lipid, dan protein (17).

### 2.3.2 Klasifikasi *Diabetes Mellitus*

Menurut (11) diabetes Mellitus diklasifikasikan menjadi Tipe 1, Tipe 2, Tipe 3, Diabetes Mellitus bentuk tambahan, dan Diabetes Mellitus kehamilan :

#### 1. Diabetes Mellitus tipe 1

Diabetes tergantung insulin Penghancuran autoimun sel beta menyebabkan diabetes tipe 1. Suntikan insulin diperlukan untuk mengelola kadar gula darah. Diagnosis umumnya terjadi pada mereka yang berusia di bawah 30 tahun yang kurus dan rentan terhadap ketoasidosis.

#### 2. Diabetes Mellitus tipe 2

Diabetes Mellitus yang tidak tergantung insulin. Diabetes tipe 2 disebabkan oleh resistensi insulin atau defisiensi insulin. Diabetes tipe 2 lebih sering terjadi pada orang dewasa dengan obesitas, meskipun dapat berkembang pada usia berapa pun. Ketosis hanya terjadi setelah stres atau sakit.

### 3. Diabetes Mellitus tipe lain

Menjelaskan tentang Diabetes Mellitus yang berhubungan dengan berbagai kelainan dan sindrom, seperti penyakit pankreas, penyakit endokrin seperti akromegali atau sindrom Cushing, bahan kimia atau obat-obatan, infeksi, endokrinopati, dan Diabetes Mellitus gestasional. GDM adalah intoleransi glukosa selama kehamilan pertama 2-4% kehamilan. Setelah 5-10 tahun, wanita dengan diabetes gestasional lebih mungkin terkena diabetes (18).

#### **2.3.3 Faktor-faktor Diabetes Mellitus Tipe 2**

Menurut (12) resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin diduga disebabkan oleh:

##### 1. Faktor genetik

Variabel genetik mempengaruhi kapasitas sel beta untuk mengidentifikasi dan menyebarkan impuls sekresi insulin. Hal ini menimbulkan kerentanan terhadap pengaruh lingkungan yang dapat mengubah integritas dan fungsi sel beta pankreas. Kembar monozigot diabetes mellitus tipe 2, ibu dari bayi baru lahir dengan berat lebih dari 4 kg, orang dengan gen obesitas, ras atau etnis dengan prevalensi diabetes yang tinggi.

##### 2. Obesitas

Obesitas mengurangi kapasitas sel beta untuk melepaskan insulin saat gula darah naik. Obesitas mengurangi respon sel beta terhadap glukosa darah tinggi dan mengurangi jumlah dan aktivitas reseptor insulin di sel tubuh, termasuk otot (kurang sensitif).

##### 3. Usia

Karena perubahan anatomi, fisiologis, dan metabolisme, risiko diabetes tipe 2 meningkat setelah 30 tahun. Kadar glukosa darah naik 1-2 mg% setiap tahun setelah 30 saat puasa dan 6-13% dalam 2 jam setelah makan. Usia adalah penyebab utama dalam perkembangan diabetes dan penurunan toleransi glukosa. Diabetes Mellitus dapat menyerang warga penduduk dari berbagai lapisan, baik dari segi ekonomi rendah, menengah, atas, ada pula

dari segi usia. Tua maupun muda dapat menjadi penderita diabetes melitus (DM). Pada usia remaja awal 12 – 16 tahun, remaja akhir 17 – 25 tahun, dan dewasa muda telah masuk kategori pre-diabetes yang di sebabkan oleh obesitas dan sedentary lifestyle (19). Umumnya manusia mengalami perubahan fisiologi yang secara drastis menurun dengan cepat setelah usia  $\geq 30$  tahun. Diabetes sering muncul setelah seseorang memasuki usia rawan, terutama setelah usia  $\geq 30$  tahun pada mereka yang berat badannya berlebih, sehingga tubuhnya tidak peka lagi terhadap insulin. Teori yang ada mengatakan bahwa seseorang  $\geq 30$  tahun memiliki peningkatan resiko terhadap terjadinya DM dan intoleransi glukosa yang di sebabkan oleh faktor degeneratif yaitu menurunnya fungsi tubuh, khususnya kemampuan dari sel  $\beta$  dalam memproduksi insulin untuk metabolisme glukosa (20). Tingkat pendidikan dikategorikan menjadi pendidikan rendah dan tinggi. Kategori pendidikan rendah yaitu responden yang tidak sekolah, tidak lulus SD, lulus SD dan lulus SMP. Sedangkan kategori pendidikan tinggi yaitu responden yang lulus SMA, Diploma atau Sarjana (perguruan tinggi). Jenis pekerjaan dikelompokkan menjadi tiga berdasarkan aktivitasnya yaitu pekerjaan ringan (tidak kerja, IRT, PNS, pegawai BUMN, pegawai swasta), pekerjaan sedang (TNI, Polri, pedagang, pelayanan jasa dan wiraswasta) dan berat (petani, nelayan, buruh dan sekolah) (21).

#### 4. Tekanan darah

Tekanan darah tinggi, 140/90 mmHg, meningkatkan risiko Diabetes Mellitus. Penderita diabetes tipe 2 sering mengalami hipertensi. Hipertensi pada penderita diabetes tipe 2 sangat kompleks. Tekanan darah meningkat karena beberapa alasan. Pada Diabetes Mellitus, variabel-variabel tersebut meliputi resistensi insulin, kadar gula darah plasma, obesitas, dan faktor autoregulasi tekanan darah.

5. Aktifitas fisik

Diabetes tipe 2 disebabkan oleh kurangnya aktivitas. Aktivitas meningkatkan kadar insulin dan glukosa.

6. Kadar kolestrol

Obesitas dan diabetes tipe 2 terkait dengan lipid darah abnormal. Pelepasan cepat asam lemak bebas dari lemak visceral dapat menjadi predisposisi diabetes tipe 2. Mekanisme ini menjelaskan mengapa hati mengedarkan begitu banyak asam lemak bebas, mengurangi kemampuannya untuk mengikat dan menyerap insulin dari darah. Hasil hiperinsulinemia. Peningkatan glukoneogenesis meningkatkan gula darah. Asam lemak bebas membatasi penyerapan glukosa otot.

7. Stres

Stres meningkatkan respons biologis melalui mekanisme neuronal dan neuroendokrin. Pertama, sistem saraf simpatis melepaskan norepinefrin, meningkatkan denyut jantung. Kondisi ini meningkatkan glukosa darah untuk perfusi. Stres terus-menerus mempengaruhi hipotalamus hipofisis. Hipotalamus mengeluarkan faktor pelepas kortikotropin, yang merangsang hipofisis anterior untuk membuat hormon adrenokortikotropik (ACTH). Glukoneogenesis, katabolisme protein, dan lemak dipengaruhi oleh kortisol.

8. Riwayat Diabetes Mellitus Gestasional

Diabetes jenis ini disebabkan oleh kehamilan (kadar glukosa darah normal). Riwayat keluarga, obesitas, dan glikosuria dapat menyebabkan GDM. 2-5% wanita hamil menderita diabetes gestasional. Setelah melahirkan, gula darah kembali normal, tetapi risiko ibu terkena diabetes tipe 2 tinggi.

### 2.3.4 Resiko Diabetes Mellitus tipe 2

Menurut (2) faktor risiko untuk DM tipe 2 meliputi:

#### 1. Genetik

Variabel genetik mempengaruhi kapasitas sel beta untuk mengidentifikasi dan menyebarkan impuls sekresi insulin. Hal ini menimbulkan kerentanan terhadap pengaruh lingkungan yang dapat mengubah integritas dan fungsi sel beta pankreas. Kembar monozigot dengan Diabetes Mellitus Tipe 2, ibu dari bayi baru lahir dengan berat lebih dari 4 kg, dan pengidap Diabetes Mellitus tertinggi secara genetik berisiko.

#### 2. Obesitas

Obesitas adalah umum dengan Diabetes Mellitus, dan sebaliknya. Obesitas sentral sangat terkait dengan sindrom dismetabolik resisten insulin (dislipidemia, hiperglikemia, hipertensi). Resistensi insulin terkait obesitas menuntut strategi tertentu. Penurunan berat badan 5-10% sudah cukup.

#### 3. Usia

Di atas 30 tahun, perubahan anatomi, fisiologis, dan biokimia meningkatkan risiko Diabetes Mellitus Tipe 2. Perubahan seluler dapat mengubah homeostasis organ. Usia merupakan faktor penting dalam meningkatkan pentingnya Diabetes Mellitus dan toleransi yang buruk karena kadar glukosa darah naik 1-2 mg% setiap tahun saat puasa dan 6-13% 2 jam setelah makan (17).

#### 4. Tekanan darah

Diabetes Mellitus menderita hipertensi (tekanan darah > 140/90 mmHg). Hipertensi yang tidak terkontrol mempercepat kerusakan ginjal dan kardiovaskular. Jika tekanan darah diatur, masalah mikro dan makrovaskular dapat dihindari, bersama dengan hiperglikemia. Banyak variabel yang mempengaruhi etiologi hipertensi pada pasien Diabetes

Mellitus Tipe 2. Gula darah plasma, obesitas, dan variabel lain dalam autoregulasi tekanan darah.

#### 5. Aktifitas fisik

Menurut Ketua Persatuan Diabetes Indonesia Persadia, Soegondo, Diabetes Mellitus Tipe 2 dapat dipicu oleh variabel lingkungan seperti makan berlebihan (lemak dan tidak sehat), kurang olahraga, dan stres. Gaya hidup yang baik, termasuk makan sehat dan sering berolahraga, membantu mengelola atau mencegah Diabetes Mellitus Tipe 2.

Menurut (17) Latihan fisik mencegah atau menghambat DM Tipe 2 dengan:

- a. Resistensi/sensitivitas insulin menu
- b. Toleransi glukosa
- c. Penurunan lemak adipose
- d. Pengurangan lemak sentral
- e. Perubahan otot

#### 6. Stres

Ketika harapan melebihi kapasitas, hasil stres. Stres meningkatkan respons biologis melalui mekanisme neuronal dan neuroendokrin. Pertama, sistem saraf simpatis melepaskan norepinefrin, yang meningkatkan denyut jantung. Kondisi ini meningkatkan glukosa darah untuk perfusi. Stres persisten mempengaruhi hipotalamus-hipofisis. Hipotalamus mengeluarkan faktor pelepas kortikotropin, yang merangsang hipofisis anterior untuk membuat Hormon *Andrenocotocotropic (ACTH)*. Glukoneogenesis, katabolisme protein, dan lemak dipengaruhi oleh kortisol (14).

### **2.3.5 Patofisiologi Diabetes Mellitus**

#### 1. Diabetes Mellitus Tipe 1

Pada diabetes tipe I, sel beta pankreas rusak oleh proses autoimun, mencegah produksi insulin. Glukosa hati yang tidak terukur menyebabkan hiperglikemia puasa. Glukosa yang berasal dari makanan

tidak dapat disimpan di hati dan menyebabkan hiperglikemia postprandial (setelah makan). Jika kadar glukosa darah cukup tinggi, ginjal tidak dapat menyerap kembali semua glukosa yang disaring. Akibatnya, glukosa muncul dalam urin (glukosuria). Kelebihan glukosa dalam urin menyebabkan kehilangan cairan dan elektrolit. diuresis osmotik Poliuria dan rasa haus terjadi karena kehilangan cairan yang berlebihan (polidipsia). Secara berlebihan, keton merusak keseimbangan asam-basa tubuh. Ketoasidosis diabetik dapat menyebabkan ketidaknyamanan perut, mual, muntah, hiperventilasi, dan napas berbau aseton, dan jika tidak diobati, koma dan kematian. Insulin, air, dan elektrolit sesuai kebutuhan mengobati hiperglikemia dan ketoasidosis. Diet, olahraga, dan tes glukosa secara teratur adalah komponen terapeutik yang penting (7).

## 2. Diabetes Mellitus Tipe 2

Sekresi insulin yang tidak memadai, resistensi insulin, peningkatan produksi glukosa hati, dan metabolisme lemak yang menyimpang mendefinisikan diabetes tipe 2. Pada awalnya, toleransi glukosa tampak normal meskipun resistensi insulin. Sel beta pankreas mengkompensasi dengan mengeluarkan lebih banyak insulin. Resistensi insulin dan hiperinsulinemia akan membuat sel beta pankreas tidak efektif. Kadar glukosa meningkat jika sel beta pankreas tidak dapat menyesuaikan dengan peningkatan kebutuhan insulin, menyebabkan Diabetes Mellitus tipe 2. meningkatkan gula darah (11).

## 3. Diabetes gestasional disebabkan oleh terlalu banyak hormon antagonis insulin. Hal ini menyebabkan resistensi insulin, hiperglikemia berlebihan, dan reseptor insulin yang rusak pada ibu (18).

### **2.3.6 Manifestasi Klinik**

#### **2.3.7 Menurut (17) gejala Diabetes Mellitus antara lain:**

1. Poliuria (peningkatan produksi urin)  
Polidipsia Polidipsia menginduksi dehidrasi ekstraseluler karena volume urin yang tinggi dan kehilangan air. Dehidrasi intraseluler mengikuti dehidrasi ekstraseluler karena air intraseluler berdifusi keluar dari sel dalam plasma hipertonic. Dehidrasi intraseluler meningkatkan ADH dan menghasilkan rasa haus.
2. Kelelahan dan kelemahan otot Pasien Diabetes Mellitus jangka panjang karena penurunan aliran darah, katabolisme protein otot, dan ketidakmampuan untuk memanfaatkan glukosa sebagai energi.
3. Polifagia (Peningkatan rasa lapar)
4. Pasien diabetes kronis memiliki insiden infeksi yang lebih tinggi, lebih sedikit protein untuk sintesis antibodi, lebih banyak glukosa dalam lendir, fungsi imunologi yang buruk, dan penurunan aliran darah.
5. Kelainan kulit: Gatal, bisul.
6. Kelainan ginekologis keputihan Jamur, terutama candida, menyebabkan sebagian besar penyakit ginekologi keputihan. Pasien Diabetes Mellitus kekurangan bahan yang diturunkan dari protein utama untuk pembaruan sel persarafan. Banyak sel persarafan dihancurkan, terutama yang perifer.
7. Neuropati
8. Luka
9. Pada Diabetes Mellitus, beberapa elemen protein dibuat untuk energi sel, mengganggu sumber daya yang digunakan untuk memulihkan jaringan yang rusak. Perkembangan mikroorganisme yang cepat pada penderita diabetes dapat menyebabkan luka yang sulit sembuh.
10. Diabetes mellitus menyebabkan pria menghasilkan lebih sedikit hormon seks karena kerusakan testosteron dan sistem yang terlibat.
11. Mata kabur dapat disebabkan oleh katarak, perubahan lensa terkait hiperglikemia, atau kelainan tubuh vitreous.

### 2.3.8 Diagnosis

Diabetes Mellitus didiagnosis menggunakan tes urin dan tes gula darah. Diabetes Mellitus muncul ketika gejala dan kadar gula darah meningkat. Tabel berikut menunjukkan kriteria WHO untuk mendiagnosis Diabetes Mellitus (2):

**Table 2.4 Kriteria Diagnostik Diabetes Mellitus**

Test	Bukan DM	Belum Pasti DM	DM
Kadar glukosa darah sewaktu (mg/dl) Plasma vena darah kapiler	$\leq 100$	100-199	200
Kadar glukosa darah puasa (mg/dl) Plasma vena darah kapiler	$\leq 90$	90-199	200

Sumber : (2)

**Table 2.5 Kriteria Diagnostik**

Test	Tahap Diabetes	Tahap Prediksi
Gula darah puasa	$\geq 126$ mg/dl	100-125 mg/dl
OGTT	$\geq 200$ mg/dl	140-199 mg/dl
Gula data acak	$\geq 200$ mg/dl	-

Sumber : (2)

Keterangan:

1. Glukosa puasa 8 jam diuji.
2. Setelah puasa semalaman, pasien meminum 75 gram glukosa untuk TTGO. 2 jam kemudian, gula darah diperiksa.
3. Tes glukosa kapan saja.
4. Pengujian ulang data yang menyimpang untuk mengidentifikasi Diabetes Mellitus sangat penting.
5. Gejala Diabetes Mellitus (khas)

### 2.3.9 Komplikasi Diabetes Mellitus Tipe 2

Menurut (12) membagi komplikasi diabetes menjadi 2 kelompok:

#### 1. Akut.

Hipoglikemia, ketoasidosis diabetikum, dan hiperglikemia nonketotik menyebabkannya. Pemberian insulin yang tidak adekuat menyebabkan hipoglikemia diabetik (respon insulin) dengan meningkatkan insulin darah dan menurunkan glukosa darah. Pengobatan saat ini tidak dapat dengan sempurna meniru pola produksi insulin endogen, meningkatkan risiko hipoglikemia. Hipoglikemia dibagi menjadi:

- a. Hipoglikemia ringan: simptomatik, sembuh sendiri, tidak ada gangguan sehari-hari.
- b. Hipoglikemia sedang: membatasi diri, mengganggu aktivitas sehari-hari.
- c. Hipoglikemia berat: biasanya tanpa gejala, pasien tidak dapat mengatasi karena gangguan kognitif.

#### 2. Kronis

##### a. Komplikasi makrovaskuler

- 1) Dislipidemia, hipertrigliseridemia, dan kadar HDL yang rendah menyebabkan penyakit jantung koroner. Diabetes Mellitus Tipe 2 Kadar LDL bersifat aterogenik karena cepat teroksidasi dan teroksidasi.
- 2) Penyakit serebrovaskular, perubahan aterosklerotik pada arteri darah serebral, atau perkembangan emboli di tempat lain dalam sistem vaskular menyebabkan episode iskemik dan stroke.
- 3) Arteri ekstremitas bawah tersumbat karena penyakit pembuluh darah perifer aterosklerosis. Denyut nadi perifer rendah dan klaudikasio intermiten adalah gejala (nyeri betis saat berjalan).

##### b. Komplikasi mikrovaskuler

- 1) Diabetes merusak pembuluh darah retina, menyebabkan retinopati. Durasi diabetes, usia pasien, manajemen gula darah,

variabel sistemik menyebabkan retinopati diabetik (hipertensi, kehamilan).

- 2) Neuropati diabetik menyebabkan peningkatan kadar protein dalam urin. Neuropati diabetik menyebabkan gagal ginjal kronis. Neuropati diabetes menyebabkan hilangnya refleksi. Selain itu, poliradikulopati diabetik juga dapat timbul, yaitu suatu kondisi yang ditandai dengan kerusakan satu atau lebih akar saraf dan dapat diikuti dengan kelemahan motorik, umumnya dalam waktu 6-12 bulan.

### **2.3.10 Penatalaksanaan Diabetes Mellitus**

Tujuan utama terapi Diabetes Mellitus adalah menormalkan aktivitas insulin dan kadar glukosa darah untuk mengurangi komplikasi yang ditimbulkan akibat Diabetes Mellitus. Caranya yaitu menjaga kadar glukosa dalam batas normal tanpa terjadi hipoglikemia serta memelihara kualitas hidup yang baik. Ada lima komponen dalam penatalaksanaan Diabetes Mellitus tipe 2 yaitu terapi nutrisi (diet), latihan fisik, pemantauan, terapi farmakologi dan pendidikan (17).

#### **1. Manajemen diet.**

Penatalaksanaan diet pada Diabetes Mellitus adalah mempertahankan kadar glukosa dan lipid darah normal, berat badan normal atau 10% dari berat badan optimal, menghindari masalah akut dan kronis, dan meningkatkan kualitas hidup.

Karbohidrat 45-65%, protein 10-20%, lemak 20-25%, kolesterol 300mg/hari, serat 25g/hari, garam dan permen dalam jumlah sedang direkomendasikan untuk penderita diabetes. Waynes memicu aterosklerosis Batasi makanan kaya kolesterol. Cukup gunakan pemanis buatan. Sakarin, aspartam, acesulfame, potassium, dan sucralose aman untuk penderita diabetes dan wanita hamil. Status gizi, usia, stres akut, dan latihan fisik mempengaruhi asupan kalori.

2. Latihan fisik atau olahraga

Mengurangi glukosa darah melalui pengaktifan pengikatan insulin dan reseptor membran plasma. Aktivitas fisik menurunkan glukosa darah dengan meningkatkan penyerapan glukosa oleh otot dan meningkatkan pemanfaatan insulin, meningkatkan sirkulasi darah dan tonus otot, mengubah kadar lipid darah, meningkatkan kolesterol HDL dan menurunkan kadar kolesterol total dan trigliserida (16).

Dalam penelitian lain, individu dengan diabetes tipe 2 mengalami penurunan kapasitas mitokondria pada otot rangka, yang meningkatkan kemungkinan gangguan fisik. Aktivitas fisik atau olahraga dapat memperbaiki keadaan ini (12). Prinsip aktivitas fisik untuk penderita diabetes sama dengan orang lain: F, I, D, J, dijelaskan: F: 3-5x/minggu secara rutin, I: intensitas rendah dan sedang (Detak Jantung Maksimum 60-70%), D: 30-60 menit untuk setiap aktivitas fisik, dan J: aerobik, yang berupaya mengembangkan stamina, seperti jalan kaki, jogging, berenang, senam kelompok atau aerobik, senam yoga, senam kaki dan bersepeda.

3. Pemantauan kadar gula darah

*Self-monitoring* glukosa darah (SMBG) memungkinkan untuk identifikasi dan pencegahan hiperglikemia dan hipoglikemia, mengurangi konsekuensi jangka panjang Diabetes Mellitus. Evaluasi ini disarankan untuk individu dengan Diabetes Mellitus tidak stabil yang memiliki ketoasidosis berat, hiperglikemia, dan hipoglikemia tanpa gejala sedang (14).

4. Terapi farmakologi

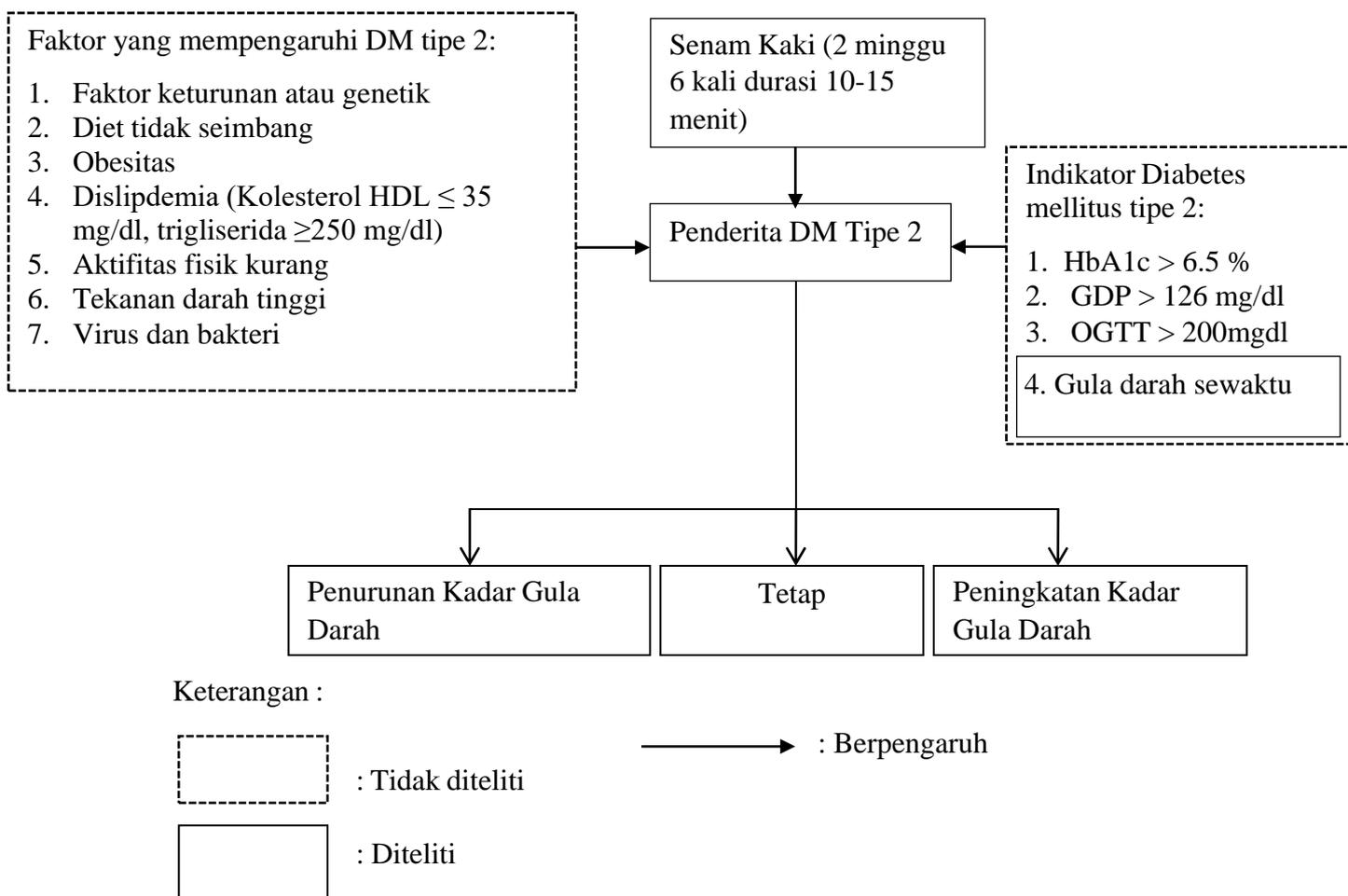
Pengobatan insulin bertujuan untuk menormalkan gula darah. Insulin kadang-kadang diperlukan sebagai pengobatan jangka panjang untuk mengatur kadar glukosa darah pada Diabetes Mellitus Tipe 2 jika diet, olahraga, dan OHO tidak bisa (16).

5. Pendidikan Kesehatan

Penderita Diabetes Mellitus membutuhkan pendidikan kesehatan karena memerlukan manajemen seumur hidup. Pasien memperoleh teknik perawatan diri untuk meminimalkan perubahan glukosa darah yang cepat dan perilaku gaya hidup preventif untuk menghindari masalah diabetes jangka panjang. Pasien harus memahami diet, keuntungan terapeutik dan efek samping, olahraga, perkembangan penyakit, pencegahan, manajemen gula darah, dan modifikasi terapi (3)

## 2.4 Kerangka Teori

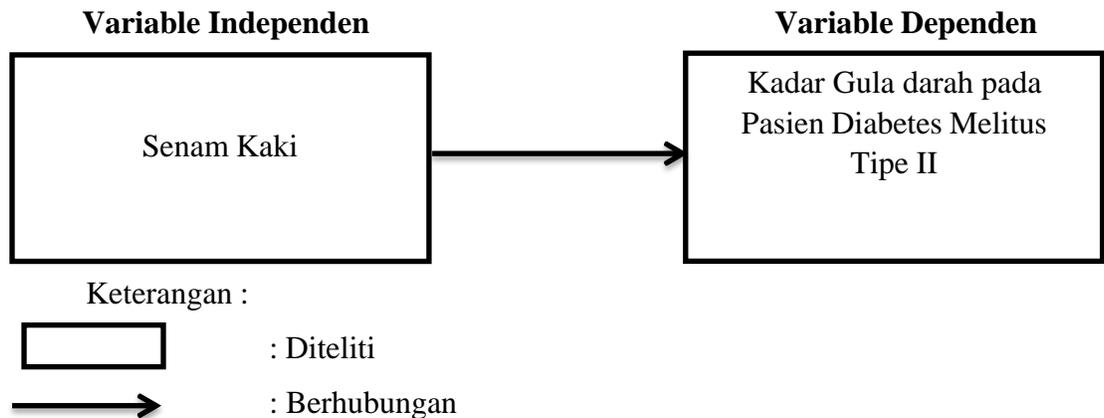
Tujuannya adalah mengidentifikasi dasar konsep, menjelaskan mekanisme fisiologis, menyajikan temuan penelitian terdahulu, menetapkan hipotesis, dan mengidentifikasi variable penelitian (12).



**Gambar 1 Kerangka Teori**

## 2.5 Kerangka Konsep

Kerangka konseptual adalah sebuah kerangka yang didalamnya menjelaskankonsep yang terdapat pada asumsi teoritis, yang kemudian digunakan untuk mengistilahkan unsur yang terdapat dalam objek yang akan diteliti serta menunjukkan adanya hubungan antara konsep tersebut (17).



**Gambar 2 Kerangka Konsep**

## 2.6 Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari pertanyaan penelitian atau rumusan masalah (7). Dari kajian di atas maka hipotesis dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

H1: Ada Pengaruh Senam Kaki Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Oesapa Kota Kupang.