

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Diabetes Melitus

###### a. Definisi

Diabetes melitus (DM) tipe 2 dapat dikatakan sebagai suatu kelompok penyakit metabolik yang memiliki karakteristik hiperglikemia, yang mana dikarenakan adanya kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (Decroli, 2019). DM tipe 2 juga disebut sebagai penyakit seumur hidup, hal tersebut karena tubuh manusia sudah tidak dapat lagi menggunakan insulin yang ada sebagaimana harusnya atau memiliki resistensi insulin (Dansinger, 2020).

Diabetes melitus merupakan suatu gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi dengan ditandai tingginya kadar gula darah yang disertai gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi fungsi insulin terjadi karena diakibatkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas atau dapat juga karena sel-sel dalam tubuh yang kurang responsif terhadap insulin (Kemenkes RI, 2021).

b. Epidemiologi

Adanya kenaikan jumlah peyandang DM di Indonesia sudah diprediksi oleh *World Health Organization* (WHO), *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa terdapat 8,4 juta pada tahun 2000 dan menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Kenaikan jumlah penyandang DM di Indonesia dari 9,1 juta pada tahun 2014 menjadi 14,1 juta pada tahun 2035 juga diprediksi oleh International Diabetes Federation (IDF) (Decroli, 2019). Selain menyebabkan kematian prematur, diabetes juga menjadi salah satu penyebab terjadinya kebutaan, penyakit jantung dan gagal ginjal. Terdapat sebanyak 463 juta orang pasien DM dengan rentang usia 20-79 tahun dan 9% diantaranya terjadi pada wanita dan 9,65% pada laki-laki (Kemenkes RI, 2020).

c. Klasifikasi

Klasifikasi DM berdasarkan etiologi menurut Perkeni (2019) adalah sebagai berikut :

1) DM tipe I

DM ini dikarenakan adanya kerusakan pada sel beta di pankreas. Hal ini mengakibatkan terjadinya defisiensi insulin yang terjadi secara absolut, yang disebabkan kerusakan sel beta antara lain autoimun dan idiopatik.

2) DM Tipe 2

Resistensi insulin menjadi penyebab DM tipe 2 ini. Insulin tidak dapat bekerja secara optimal sehingga kadar gula darah

tinggi di dalam tubuh walaupun jumlah insulin telah terhitung cukup. Pada DM tipe 2 ini defisiensi insulin juga terjadi secara relatif dan sangat mungkin menjadi defisiensi insulin absolut.

### 3) DM tipe lain

Penyebab DM tipe lain ini memiliki beberapa penyebab antara lain disebabkan oleh defek genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, endokrinopati pankreas, obat, zat kimia, infeksi, kelainan imunologi dan sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM.

### 4) DM gestasional

DM tipe ini disebabkan dengan masa kehamilan, dengan meningkatnya kebutuhan energi serta kadar estrogen dan hormon pertumbuhan. Hormon-hormon yang berkaitan dengan kehamilan tersebut yang dapat merangsang pengeluaran insulin yang berlebihan sehingga dapat menyebabkan menurunnya responsivitas sel.

### d. Patofisiologi

Pankreas merupakan kelenjar penghasil insulin yang terletak dibelakang lambung. Dalam pankreas terdapat kumpulan sel yang berbentuk seperti pulau dalam peta atau yang biasa disebut dengan pulau langerhans pankreas. Pulau langerhans pankreas berisi sel  $\alpha$  yang menghasilkan hormon glukagon dan sel  $\beta$  yang menghasilkan insulin. Kedua hormon tersebut bekerja secara berlawanan, glukagon

bekerja meningkatkan glukosa darah sedangkan insulin bekerja menurunkan kadar glukosa darah (Price & Wilson 2016).

Ketika diagnosis DM tipe 2 ditegakkan, sel beta pankreas tidak lagi menghasilkan insulin yang adekuat untuk mengkompensasi peningkatan resistensi insulin oleh karenanya fungsi sel beta pankreas yang normal tinggal 50%. Selanjutnya dari perjalanan DM tipe 2, sel beta pankreas diganti dengan jaringan amiloid, akibatnya produksi insulin mengalami penurunan, yang secara klinis mengalami kekurangan insulin secara absolut (Decroli, 2019).

e. Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis DM dikaitkan dengan konsekuensi metabolik defisiensi insulin. Pasien yang mengalami defisiensi insulin tidak dapat mempertahankan kadar glukosa plasma puasa yang normal, atau toleransi glukosa setelah makan karbohidrat. Jika hiperglikemianya berat dan melebihi ambang ginjal untuk zat ini, maka timbul glikosuria. Glikosuria ini akan mengakibatkan diuresis osmotik yang meningkatkan pengeluaran urine (poliuria) dan timbul rasa haus (polidipsia). Karena glukosa hilang bersama urine, menjadikan pasien mengalami keseimbangan kalori negatif dan terjadi penurunan berat badan. Kehilangan kalori serta pasien mengeluh lelah dan mengantuk mengakibatkan polifagia atau rasa lapar yang semakin besar pada pasien (Price & Wilson, 2016).

Perkeni (2019) menjelaskan bahwa keluhan pada penderita DM jika mengalami naiknya gula darah adalah sebagai berikut:

- 1) Poliuria, polidipsia, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak tahu penyebabnya.
- 2) Keluhan lain seperti badan merasa lemas, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulva pada wanita.

f. Diagnosis

Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Glukosa darah diperiksa dengan dianjurkan secara enzimatis dengan bahan plasma darah vena. Hasil pengobatan juga dapat dengan melakukan pemantauan dengan glukometer. Berbagai keluhan yang dicurigai adanya DM adalah keluhan klasik DM yaitu poliuria., polidipsia, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak jelas sebabnya. Keluhan lainnya adalah badan lemah, kesemutan, gatal, mata kabur dan disfungsi ereksi pada pria serta pruritus vulva pada wanita (Perkeni, 2019).

Decroli (2019) menjelaskan bahwa diagnosis DM dapat ditegakkan melalui pemeriksaan darah vena dengan sistem enzimatis dengan hasil sebagai berikut:

1. Gejala klasik + GDP = 126 mg/dl
2. Gejala klasik + GDS = 200 mg/dl
3. Gejala klasik + GD 2 jam setelah TTGO = 200 mg/dl
4. Tanpa gejala klasik + 2x Pemeriksaan GDP = 126 mg/dl
5. Tanpa gejala klasik + 2x Pemeriksaan GDS = 200 mg/dl
6. Tanpa gejala klasik + 2x Pemeriksaan GD 2 jam setelah TTGO = 200 mg/dl

## 7. HbA1c = 6.5%

Kadar gula darah sewaktu dan puasa pada penderita DM disajikan dalam Tabel 2.1

**Tabel 2.1.**  
**Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan Puasa**

			<b>Bukan DM</b>	<b>Belum pasti DM</b>	<b>DM</b>
Kadar darah sewaktu (mg/dl)	glukosa	Plasma vena	< 100	100 – 199	≥ 200
		Darah kapiler	< 90	90 – 199	≥ 200
Kadar darah puasa (mg/dl)	glukosa	Plasma vena	< 100	100 – 125	≥ 126
		Darah kapiler	< 90	90 – 99	≥ 100

Sumber : Perkeni (2019)

## h. Faktor-faktor risiko penyakit DM tipe 2

Romli dan Baderi (2020) menjelaskan bahwa berdasarkan hasil konsesus pengendalian dan pencegahan DM dijelaskan bahwa faktor resiko pada DM terdapat tiga, yaitu:

- 1) Faktor risiko yang tidak bisa dimodifikasi
  - a) Ras dan etnik
  - b) Riwayat keluarga dengan DM (anak penyandang DM)
  - c) Umur, risiko untuk menderita intoleransi glukosa meningkat seiring dengan meningkatnya usia. Usia >45 tahun harus dilakukan pemeriksaan DM.
  - d) Riwayat melahirkan bayi dengan BB lahir bayi >4000 gram atau riwayat pernah menderita DM gestasional (DMG)

- e) Riwayat lahir dengan berat badan rendah, kurang dari 2,5 kg. Bayi yang lahir dengan BB rendah mempunyai risiko yang lebih tinggi dibanding dengan bayi lahir dengan BB normal

2) Faktor risiko yang bisa dimodifikasi

- a) Berat badan lebih (IMT  $>23$  kg/m<sup>2</sup>)
- b) Kurangnya aktivitas fisik
- c) Hipertensi ( $>140/90$  mmHg)
- d) Dislipidemia (HDL  $<35$  mg/dL dan atau trigliserida  $>250$  mg/dL)
- e) Diet tak sehat (*unhealthy diet*) yaitu diet dengan tinggi gula dan rendah serat akan meningkatkan risiko menderita prediabetes/intoleransi glukosa dan DM tipe 2

3) Faktor lain yang terkait dengan risiko DM

- a) Penderita *polycystic ovary syndrome* (PCOS) atau keadaan klinis lain yang terkait dengan resistensi insulin
- b) Penderita sindrom metabolik memiliki riwayat toleransi glukosa terganggu (TGT) atau glukosa darah puasa terganggu (GDPT) sebelumnya. Memiliki riwayat penyakit kardiovaskular seperti stroke, PJK atau PAD

i. Penatalaksanaan

Perkeni (2019) menjelaskan bahwa penatalaksanaan DM bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup bagi penderita DM tipe 2 yaitu:

### 1) Edukasi

Pemberian edukasi merupakan bagian yang penting dalam upaya mencegah terjadinya DM tipe 2. Salah satu penatalaksanaan DM tipe 2 agar kualitas hidup pasien menjadi lebih baik adalah pasien harus memiliki pengetahuan tentang pengelolaan DM tipe 2 seperti cek gula darah secara mandiri, tanda dan gejala naiknya gula darah serta cara mengatasinya (Perkeni, 2019).

### 2) Terapi nutrisi medis

Terapi nutrisi medis (TNM) merupakan manajemen DM secara keseluruhan, keberhasilan TNM ini melibatkan seluruh tenaga medis pasien dan keluarga. Komposisi kalori yang dianjurkan adalah 50-60% dari karbohidrat, 10-15% dari protein dan 30% dari lemak. Jenis karbohidrat bagi penderita DM yang direkomendasikan adalah tinggi serat, memiliki indeks glikemik rendah, dan memiliki kadar gula darah rendah, seperti buah-buahan, sayuran, dan biji-bijian, yang membantu mencegah lonjakan kadar gula darah (Romli & Baderi, 2020).

### 3) Olah raga

Olah raga bagi pasien DM tipe 2 disesuaikan dengan kemampuan tubuh dan tetap memperhatikan asupan makanan sehari-hari. Olah raga dapat dilakukan minimal selama 30 menit/hari atau menit/minggu dengan intensitas sedang (50-70% *maximum heart rate*). Olah raga bagi pasien DM tipe 2 berfungsi untuk tercapainya berat badan yang ideal dan terkontrolnya gula darah dengan baik (Kemenkes RI, 2020).

#### 4) Intervensi farmakologis

Terapi farmakologi harus berdasarkan advis dari dokter, selain itu, penderita DM tipe 2 juga harus memantau kadar gula darah secara berkala. Evaluasi pengobatan dan gaya hidup pasien DM tipe 2 dilakukan minimal 6 bulan sekali untuk memantau sejauh mana pasien DM tipe 2 patuh dalam memodifikasi perilaku hidupnya (Kemenkes RI, 2020). Penatalaksanaan secara medis yaitu pemberian obat hipoglikemik oral (OHO) pada pasien yang didiagnosa DM tipe 2 (Romli & Baderi, 2020).

#### j. Pencegahan

Adrian (2019) menjelaskan bahwa mencegah penyakit diabetes dapat dilakukan pasien DM tipe 2 adalah sebagai berikut:

##### 1) Menerapkan pola makan sehat

Kunci utama agar dapat terhindar dari diabetes ini yaitu dengan melakukan pola makan sehat serta membatasi mengkonsumsi makanan dan minuman tinggi gula, kalori dan lemak. Beberapa makanan yang sebaiknya dihindari antara lain yaitu seperti makanan olahan, es krim dan makanan cepat saji. Makanan lain yang dapat digunakan sebagai pengganti yaitu seperti memperbanyak konsumsi sayuran, buah, kacang, dan biji-bijian yang mengandung banyak serat dan karbohidrat kompleks.

##### 2) Menjalani olahraga secara rutin

Berolahrag secara rutin menjadi salah satu cara untuk mencegah terkena diabetes. Hal ini karena dengan berolahraga tubuh dapat lebih efektif dalam menggunakan hormon insulin, sehingga kadar gula lebih terkontrol.

### 3) Menjaga berat badan ideal

Obesitas menjadi salah satu faktor yang dapat mengakibatkan seseorang terkena diabetes. Dengan begitu, penting bagi kita untuk selalu menjaga berat badan dengan cara rutin berolahraga dan menjalani pola makan yang sehat bergizi seimbang.

### 4) Mengelola stres dengan baik

Kadar gula dalam darah dapat meningkat karena tubuh melepaskan hormon kortisol atau hormon stres. Manajemen stres yang baik dapat mengontrol seseorang terhindar dari diabetes.

### 5) Melakukan pengecekan gula darah secara rutin

Pemeriksaan gula darah secara berkala penting dilakukan untuk memonitor kadar gula darah dan mendeteksi dini penyakit diabetes.

## k. Komplikasi

Komplikasi DM menurut Romli dan Baderi (2020) dibedakan menjadi dua, yaitu komplikasi metabolik akut dan kompliasi vaskular jangka panjang.

### 1) Komplikasi metabolik akut

#### a) Hipoglikemia

Hipoglikemia terjadi akibat peningkatan kadar insulin sesudah penyuntikan insulin subkutan atau dikarenakan obat yang meningkatkan sekresi insulin. Keadaan hipoglikemia jika kadar gulkosa plasma  $<63$  mg/dl.

b) Ketoasidosis diabetik (KAD)

Ketoasidosis diabetik merupakan keadaan dimana terdapat defisiensi insulin absolut yang diikuti dengan meningkatnya hormon kontra regulator (glukagon, katekolamin, kortisol dan hormon pertumbuhan). Hal ini menyebabkan produksi glukosa hati mengalami peningkatan dan utilisasi glukosa sel tubuh menurun. Hal ini disebut hiperglikemia. Trias KAD adalah hiperglikemi, asidosis, dan ketosis.

c) Koma hiperglikemik hiperosmolar non ketotik (HHNK)

Koma hiperglikemik hiperosmolar non ketotik disebabkan karena keterbatasan ketogenesis. HHNK ditandai oleh hiperglikemia, hiperosmolar tanpa disertai adanya ketosis. Gejala klinis utama adalah dehidrasi berat, hiperglikemia berat dan seringkali disertai gangguan neurologis dengan atau tanpa adanya ketosis.

2) Komplikasi kronik jangka panjang

a) Komplikasi mikroangiopati

Mikroangiopati adalah lesi spesifik DM yang menyerang kapiler dan arterior retina (retinopati diabetik), glomerulus ginjal (nefropati diabetik) dan saraf-saraf perifer, otot-otot serta kulit.

b) Komplikasi makroangiopati

Makroangiopati diabetik mempunyai gambaran histopatologis berupa aterosklerosis yang disebabkan oleh

insufisiensi insulin. Gangguan-gangguan ini juga berupa penimbunan sorbitol dalam intima vaskular, hiperlipoproteinemia dan kelainan pembentukan darah. Jika mengenai arteri perifer dapat mengakibatkan insufisiensi vascular perifer yang disertai klauikasio intermiten dan ganggren pada ekstremitas serta insufisiensi serebral dan stroke.

### **3. Kepatuhan**

#### **a. Pengertian**

Kepatuhan adalah perilaku positif penderita dalam mencapai tujuan terapi. Kepatuhan merupakan suatu bentuk perilaku manusia yang taat pada aturan, perintah yang telah ditetapkan, prosedur dan disiplin yang harus dijalankan (Rosa, 2018). Kepatuhan adalah sebagai suatu tingkat pasien melaksanakan cara pengobatan dan perilaku yang disarankan oleh dokternya atau oleh tim medis lainnya (Smet, 2019).

Kepatuhan merupakan perilaku yang tidak mudah untuk dijalankan, karena untuk mencapai kesembuhan dari suatu penyakit diperlukan kepatuhan atau keteraturan berobat bagi setiap pasien. Pasien dianggap patuh dalam pengobatan adalah yang menyelesaikan proses pengobatan secara teratur dan lengkap tanpa terputus (Kristiana, 2019).

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi kepatuhan

Smet (2019) menjelaskan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kepatuhan adalah faktor komunikasi, pengetahuan, dan fasilitas kesehatan.

1) Faktor komunikasi

Berbagai aspek komunikasi antara pasien dengan dokter mempengaruhi ketidaktaatan, misalnya informasi dengan pengawas yang kurang, ketidakpuasan terhadap aspek hubungan emosional dengan dokter, ketidakpuasan terhadap obat yang diberikan.

2) Pengetahuan

Ketetapan dalam memberikan informasi secara jelas dan eksplisit terutama penting sekali dalam pemberian antibiotik. Karena sering sekali pasien menghentikan obat tersebut setelah gejala yang dirasakan hilang bukan saat obat itu habis.

3) Fasilitas kesehatan

Fasilitas kesehatan merupakan sarana penting dimana dalam memberikan penyuluhan terhadap pasien. Diharapkan pasien menerima penjelasan dari tenaga kesehatan.

c. Cara-cara meningkatkan kepatuhan

Smet (2019) menerangkan bahwa berbagai strategi telah dicoba untuk meningkatkan kepatuhan antara lain :

1) Dukungan profesional kesehatan

Dukungan profesional kesehatan sangat diperlukan untuk meningkatkan kepatuhan, contoh yang paling sederhana dalam

hal dukungan tersebut adalah dengan adanya teknik komunikasi. Komunikasi memegang peranan penting karena komunikasi yang baik diberikan oleh profesional kesehatan dapat menanamkan ketaatan.

## 2) Dukungan sosial

Dukungan sosial yang dimaksud adalah keluarga. Para profesional kesehatan yang dapat meyakinkan keluarga pasien untuk menunjang peningkatan kesehatan maka ketidakpatuhan dapat dikurangi.

## 3) Perilaku sehat

Modifikasi perilaku sehat sangat diperlukan. Untuk keluarga yang memiliki balita diantaranya adalah tentang bagaimana pentingnya perawatan pada Pasien DM tipe 2. Modifikasi gaya hidup dan perilaku sehat sangat penting untuk menjaga kesehatan Pasien DM tipe 2.

## 4) Pemberian informasi

Pemberian informasi yang jelas pada pasien mengenai manfaat dan tujuan perawatan pasien sangat penting untuk meningkatkan kesadaran pasien untuk melakukan perawatan kesehatan.

### 3. Diit Diabetes

#### a. Pengertian

Diit adalah upaya untuk mendorong penderita DM untuk menjalani pola hidup sehat, membantu kontrol gula darah dan membantu pengaturan berat badan dengan mengkonsumsi kalori

sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan oleh tenaga kesehatan (Decroli, 2019). Penderita DM harus memperhatikan jenis, jadwal dan jumlah makan sesuai dengan kebutuhan masing-masing individu (Romli & Baderi, 2020).

b. Tujuan diit

Tujuan diit pada penderita DM menurut Sari (2019) antara lain yaitu

- 1) Mempertahankan kadar glukosa darah supaya mendekati normal dengan menyeimbangkan asupan makanan dengan insulin, obat penurun glukosa oral dan aktivitas fisik.
- 2) Mencapai dan mempertahankan kadar lipida serum normal.
- 3) Memberi cukup energi untuk mempertahankan atau mencapai berat badan normal.
- 4) Menghindari atau menangani komplikasi akut pasien (komplikasi jangka pendek dan jangka panjang) serta masalah yang berhubungan dengan latihan jasmani.
- 5) Meningkatkan derajat kesehatan serta keseluruhan melalui gizi yang optimal.

c. Manfaat diit

Diit pada penderita DM memiliki banyak manfaat (Prasetya, 2020), diantaranya:

- 1) Mengontrol gula darah agar tetap dalam jangkauan normal untuk mengurangi risiko terjadinya komplikasi

- 2) Memonitor asupan lemak dan menjaga tekanan darah untuk mencegah penyakit kardiovaskular
- 3) Mencegah terjadinya dan meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan melalui kesehatan yang lebih baik.

d. Aturan terapi diit untuk penderita DM

Diit pada penderita DM dilakukan dengan pola makan sesuai dengan aturan 3J yaitu Jumlah, Jenis dan Jadwal makan (P2PTM Kemenkes RI, 2018) yaitu:

- 1) Jumlah: Jumlah makanan yang dikonsumsi disesuaikan dengan BB memadai yaitu BB yang dirasa nyaman untuk seorang diabetesi. Jumlah makanan yang dikonsumsi disesuaikan dengan hasil konseling gizi
- 2) Jenis: Jenis makanan utama yang dikonsumsi dapat disesuaikan dengan konsep piring makan model T.
- 3) Jadwal: Jadwal makan terdiri dari 3x makan utama dan 2-3x makanan selingan mengikuti prinsip porsi kecil.

e. Syarat diit penderita DM

Pengaturan dan syarat diit untuk penderita DM (Romli & Baderi, 2020) berdasarkan komposisi makan adalah sebagai berikut:

- 1) Karbohidrat
  - a) Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% total asupan energi.
  - b) Pembatasan karbohidrat total <130 g/hari tidak dianjurkan.

- c) Makanan harus mengandung karbohidrat terutama yang berserat tinggi.
  - d) Gula dalam bumbu diperbolehkan sehingga penyandang diabetes dapat makan sama dengan makanan keluarga yang lain.
  - e) Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energi.
  - f) Pemanis alternatif dapat digunakan sebagai pengganti gula, asal tidak melebihi batas aman konsumsi harian (*accepted dailiy intake*).
  - h) Makan tiga kali sehari untuk mendistribusikan asupan karbohidrat dalam sehari. Kalau diperlukan dapat diberikan makanan selingan buah atau makanan lain sebagai bagian dari seluruh kebutuhan kalori sehari.
- 2) Lemak
- a) Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori. Tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi.
  - b) Lemak jenuh <7% kebutuhan kalori.
  - c) Lemak tidak jenuh ganda <10% selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal.
  - d) Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain: daging berlemak dan susu penuh (*whole milk*).
  - e) Anjuran konsumsi kolesterol <200mg/hari.
- 3) Protein
- a) Dibutuhkan sebesar 10-20% total asupan energi.

- b) Sumber protein yang baik adalah *seafood* (ikan, udang, cumi, dan lain-lain), daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu, dan tempe.
- c) Pada pasien dengan nefropati perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8g/KgBB perhari atau 10% dari kebutuhan energi dan 65% hendaknya bernilai biologis tinggi.

#### 4) Natrium

- a. Anjuran asupan natrium untuk penyandang diabetes sama dengan anjuran untuk masyarakat umum yaitu tidak lebih dari 3000 mg atau sama dengan 6-7 gram (1 sendok teh) garam dapur.
- b. Pasien DM dengan hipertensi, pembatasan natrium sampai 2.400 mg
- c. Sumber natrium antara lain garam dapur, vetsin, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoate dan natrium nitrit.

#### 5) Serat

- a) Seperti halnya masyarakat umum penyandang diabetes dianjurkan mengkonsumsi cukup serat dari kacang-kacangan, buah, dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat, karena mengandung vitamin, mineral, serat, dan bahan lain yang baik untuk kesehatan
- b) Anjuran konsumsi serat adalah  $\pm 25$  g/hari.

## 6) Pemanis alternatif

- a) Pemanis dikelompokkan menjadi pemanis berkalori dan pemanis yang tak berkalori. Termasuk pemanis berkalori adalah gula alkohol dan fruktosa.
  - b) Gula alkohol antara lain *isomalt*, *lactitol*, *maltitol*, *mannitol*, *sorbitol*, dan *xylitol*.
  - c) Dalam penggunaannya, pemanis berkalori perlu diperhitungkan kandungan kalornya sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.
  - d) Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada penyandang diabetes karena efek samping pada lemak darah.
  - e) Pemanis tak berkalori yang masih dapat digunakan antara lain *aspartame*, *sakarín*, *acesulfame potassium*, *sukralose*, dan *neotame*.
  - f) Pemanis aman digunakan sepanjang tidak melebihi batas aman (*accepted daily intake/ADI*).
- e. Bahan makanan yang dianjurkan, dibatasi dan dihindari

Bahan makanan yang dianjurkan, dibatasi dan dihindari (D. E. Sari, 2019) adalah sebagai berikut:

- 1) Bahan makanan yang dianjurkan:
  - a) Sumber protein: ikan, daging ayam tanpa kulit, telur, tempe, tahu, oncom, kacang-kacangan (kacang hijau, kacang merah, kedelai).
  - b) Sayuran: kangkung, oyong, timun, tomat, labu air, kembang kol, lobak, sawi, seledri, terong.

- c) Buah-buahan: sari buah murni, jeruk, apel, pepaya, pir, jambu, belimbing.
- d) Susu skim atau rendah lemak.
- e) Sumber lemak dalam jumlah terbatas yaitu bentuk makanan yang mudah dicerna. Makanan terutama diolah dengan cara dipanggang, dikukus, disetup, direbus, dan dibakar.

2) Bahan makanan yang dibatasi:

- a) Sumber hidrat arang: nasi, nasi tim, bubur, roti, gandum, pasta, jagung, kentang, ubi dan talas, *hevermout*, sereal, mie, ketan, macaroni.
- b) Sumber protein hewani tinggi lemak jenuh: kornet, sosis, sarden.
- c) Sayuran: bayam, buncis, daun melinjo, daun singkong, daun ketela, jagung muda, kapri, kacang panjang.
- d) Buah-buahan: nanas, anggur, mangga, sirsak, pisang, alpukat, sawo.
- e) Makanan yang digoreng dan yang menggunakan santan kental.

3) Bahan makanan yang dihindari:

- a) Gula pasir, gula merah, gula batu, madu.
- b) Makanan / minuman manis: abon, dendeng, cake, kue-kue manis, dodol, tarcis, sirup, selai manis, coklat, permen, susu kental manis, es krim.
- c) Bumbu: kecap, saus tiram.

- d) Buah-buahan yang manis dan diawetkan: durian, nangka, manisan buah, tape.
  - e) Minuman yang mengandung alkohol.
- f. Faktor-faktor yang mempengaruhi diet penderita DM

Decroli (2019) menjelaskan bahwa faktor-faktor yang menentukan diet pada penderita DM adalah sebagai berikut:

1) Jenis kelamin

Kebutuhan kalori pada wanita lebih kecil dibandingkan kebutuhan kalori pada pria. Kebutuhan kalori wanita sebesar 25 kal/kg BBI dan pria sebesar 30 kal/kg BBI.

2) Umur

Untuk pasien usia di atas 40 tahun: kebutuhan kalori dikurangi 5% (untuk dekade antara 40 dan 59 tahun), dikurangi 10% (untuk usia 60 s/d 69 tahun), dan dikurangi 20% (untuk usia di atas 70 tahun).

3) Aktivitas Fisik

Kebutuhan kalori dapat ditambah sesuai dengan intensitas aktivitas fisik. Penambahan 10% dari kebutuhan kalori basal diberikan pada pasien dalam keadaan istirahat total, penambahan 20% dari kebutuhan kalori basal diberikan pada pasien dengan aktivitas fisik ringan, penambahan 30% dari kebutuhan kalori basal diberikan pada pasien dengan aktivitas fisik sedang, dan penambahan 50% dari kebutuhan kalori basal diberikan pada pasien dengan aktivitas fisik sangat berat.

#### 4) Berat Badan

Pada pasien dengan obesitas, kebutuhan kalori dikurangi sekitar 20-30% dari kebutuhan kalori basal (tergantung pada derajat obesitas yaitu apakah obes I atau obes II). Pada pasien dengan underweight, kebutuhan kalori ditambah sekitar 20-30% dari kebutuhan kalori basal (sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan BB).

#### 4. Aktivitas Fisik

##### a. Definisi

Aktivitas Fisik merupakan setiap gerakan tubuh yang diakibatkan kerja otot rangka dan meningkatkan pengeluaran tenaga serta energi. Aktivitas ini mencakup aktivitas yang dilakukan di sekolah, di tempat kerja, aktivitas dalam keluarga/ rumah tangga, aktivitas selama dalam perjalanan dan aktivitas lain yang dilakukan untuk mengisi waktu senggang sehari-hari (Kemenkes RI, 2019a). Aktivitas fisik yang teratur terbukti dapat membantu mencegah dan menangani penyakit tidak menular seperti jantung, stroke, diabetes, dan beberapa jenis kanker. Aktivitas fisik juga dapat membantu mencegah hipertensi, menjaga berat badan yang sehat dan dapat meningkatkan kesehatan mental, kualitas hidup dan kesejahteraan (WHO, 2022).

##### b. Tingkat aktivitas fisik

Aktivitas fisik menurut Widiastuti (2022) dibagi menjadi 3 kategori berdasarkan intensitas dan besaran kalori yang digunakan, yaitu:

### 1) Aktivitas fisik ringan

Aktivitas fisik ringan adalah aktivitas fisik yang hanya mengeluarkan sedikit tenaga dan tidak menyebabkan perubahan dalam system pernapasan. Biasanya nenergiyang dikeluarkan ketika beraktivitas fisik ringan  $< 3,5$  kcal/ menit. Contoh aktivitas fisik ringan:

- a) Berjalan santai di rumah, kantor, atau pusat pemberlanjaan
- b) Duduk sambil membaca, menulis, ketika menyetir, dan ketika bekerja.
- c) Berdiri ketika melakukan pekerjaan rumah, seperti mencuci, menyetrika, memasak, menyapu, mengepel dan menjahit.
- d) Latihan peregangan atau pemanasan dengan gerakan lambat.

### 2) Aktivitas fisik sedang

Aktivitas fisik sedang adalah ketika dilakukan tubuh mengeluarkan sedikit keringat, denyut jantung dan frekuensi nafas menjadi lebih cepat. Tubuh mengeluarkan energi sebanyak 3,5-7 kcal/ menit. Contoh dari aktivitas fisik sedang, yaitu:

- a) Berjalan, dengan kecepatan 5 km/jam pada permukaan yang rata atau di luar rumah, atau berjalan santai saat istirahat ketika sedang berada di sekolah atau di kantor.
- b) Memindahkan perabotan ringan, berkebun, mencuci kendaraan.

- c) Pekerjaan tukang kayu, seperti membawa dan menyusun balok kayu, membersihkan rumput dengan menggunakan mesing pemotong rumput.
- d) Bulutangkis, berekreasi, menari, bersepeda dengan lintasan datar

### 3) Aktivitas fisik berat

Aktivitas fisik berat adalah ketika aktivitas dilakukan tubuh mengeluarkan banyak keringat, denyut jantung dan frekuensi pernapasan meningkat hingga terengah-engah. Biasanya energi yang dikeluarkan ketika beraktivitas fisik ringan 7 kcal/menit.

Contoh aktivitas fisik berat:

- a) Berjalan, dengan kecepatan >5 km/jam, melakukan pendakian, berjalan sambil membawa beban di punggung, jogging dengan kecepatan 8 km/jam.
- b) Melakukan pekerjaan yang mengangkat beban berat, menyekop pasir, memindahkan batu bata, menggali selokan, dan mencangkul.
- c) Melakukan pekerjaan rumah, seperti memindahkan benda yang berat dan menggendong anak
- d) Bersepeda dengan kecepatan 15 km/jam dengan lintasan yang menanjak.

### c. Jenis aktivitas fisik

Kemenkes (2018) menjelaskan bahwa secara umum jenis aktivitas fisik dibagi menjadi tiga yaitu sebagai berikut:

### 1) Aktivitas fisik harian

Jenis aktivitas yang pertama ada dalam kehidupan Anda sehari-hari. Kegiatan sehari-hari dalam mengurus rumah bisa membantu Anda untuk membakar kalori yang didapatkan dari makanan yang dikonsumsi. Seperti misalnya adalah mencuci baju, mengepel, jalan kaki, membersihkan jendela, berkebun, menyetraka, bermain dengan anak, dan sebagainya. Kalori yang terbakar bisa 50 – 200 kkal per kegiatan.

### 2) Latihan fisik

Latihan fisik adalah aktivitas yang dilakukan secara terstruktur dan terencana misalnya adalah jalan kaki, jogging, push up, peregangan, senam aerobik, bersepeda, dan sebagainya. Dilihat dari kegiatannya, latihan fisik memang seringkali disatukategorikan dengan olahraga.

### 3) Olahraga

Olahraga didefinisikan sebagai aktivitas fisik yang terstruktur dan terencana dengan mengikuti aturan-aturan yang berlaku dengan tujuan tidak hanya untuk membuat tubuh jadi lebih bugar namun juga untuk mendapatkan prestasi. Yang termasuk dalam olahraga seperti sepak bola, bulu tangkis, basket, berenang, dan sebagainya

### d. Keterkaitan aktivitas fisik dengan kadar gula darah

Aktivitas fisik menjadi salah satu hal yang penting dilakukan dalam pengelolaan DM. Menurut PERKENI yang kegiatan sehari-hari

bukan termasuk dalam latihan fisik. Latihan fisik ini dilakukan selain untuk menjaga kebugaran dapat juga menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, yang akan memperbaiki kendali glukosa darah. PERKENI menganjurkan latihan fisik yang dilakukan berupa latihan fisik yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50-70% denyut jantung maksimal) dan tetap menyesuaikan dengan umur dan status kebugaran fisik masing-masing individu (10). Aktivitas fisik seseorang berkontribusi 30-50% mengurangi perkembangan dari DM tipe 2. Aktivitas fisik dapat meningkatkan toleransi glukosa dalam darah dan mengurangi faktor risiko kejadian DM tipe 2 (11).

f. Alat ukur aktivitas fisik

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur aktivitas fisik menurut FAO/WHO/UNU (2001) dalam Rusyadi, (2017), yaitu dengan menggunakan alat ukur *Physical Activity Levels (PAL)* yang merupakan besarnya energi yang dikeluarkan (kkal) perkilogram berat badan 24 jam PAL ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$PAL = \frac{\sum PAR}{W}$$

Keterangan:

PAL = *Physical activity level* (tingkat aktivitas fisik).

PAR = *Physical activity ratio* (jumlah energi yang dikeluarkan untuk tiap jenis aktivitas per satuan waktu tertentu terlampir).

W = Alokasi waktu dalam 24 jam.

Tabel 2.2  
Kategori Tingkat Aktivitas Fisik Berdasarkan Nilai PAL

Kategori	Nilai PAL
Ringan ( <i>sedentary lifestyle</i> )	1,4-1,69
Sedang ( <i>active or moderately active lifestyle</i> )	1,7-1,99
Berat ( <i>vigorous or vigorously active lifestyle</i> )	2,00-2,40

Sumber: FAO/WHO/UNU (2001) dalam Rusyadi (2017)

g. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik

Menurut Wartonah (2018) ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas fisik yaitu:

1) Umur

Aktivitas fisik yang dilakukan oleh setiap orang dapat meningkat mulai dari umur 25-30 tahun. Semakin orang mengalami kenaikan proporsi umur maka aktivitas yang dilakukan akan mengalami penurunan kekuatan otot untuk melakukan aktivitas.

2) Jenis kelamin

Aktivitas yang dilakukan oleh laki-laki dan perempuan awal mulanya sama, akan tetapi bila seseorang telah menginjak masa remaja, dewasa maka laki-laki lebih memiliki proporsi aktivitas paling tinggi.

3) Tingkat perkembangan tubuh

Jika tingkat perkembangan tubuh seseorang tumbuh secara proporsional, postur, pergerakan refleks akan berfungsi secara optimal. Akan tetapi bila perkembangan tubuh seseorang tidak

berkembang secara proporsional maka fungsi tubuh dalam melakukan aktivitas fisik tidak optimal.

4) Kesehatan fisik

Berbagai penyakit, cacat tubuh dan imobilisasi akan mempengaruhi pergerakan tubuh

5) Emosi

Rasa gembira dan aman dapat mempengaruhi tingkat aktivitas tubuh seseorang. Kesulitan dan keresahan dapat menghilangkan semangat, yang kemudian dapat menyebabkan kurangnya aktivitas.

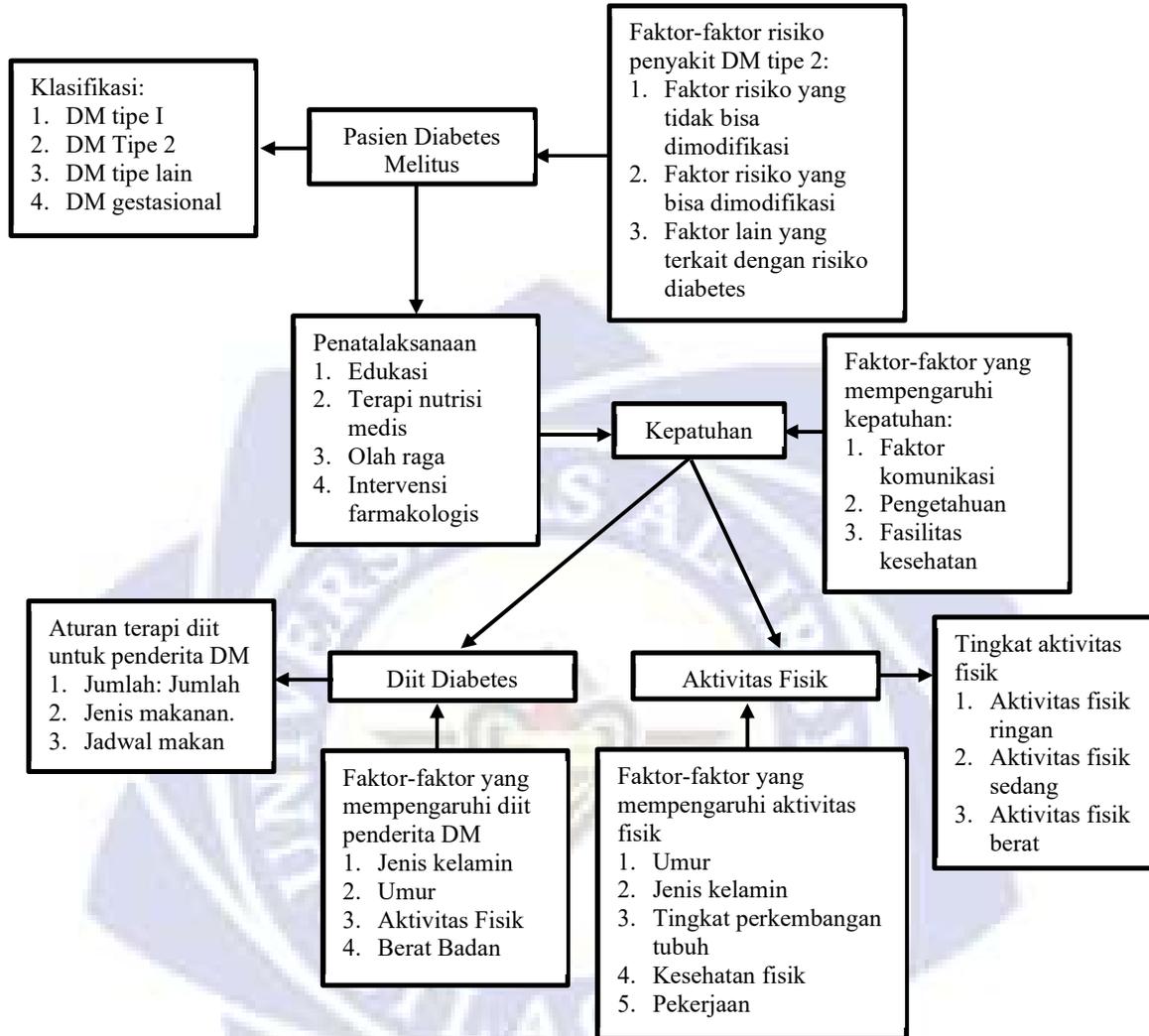
6) Pekerjaan

Seseorang yang bekerja di kantor kurang melakukan aktivitas bila dibandingkan dengan pegawai pabrik industri dan petani atau buruh.

7) Keadaan nutrisi

Kurangnya nutrisi dapat menyebabkan kelemahan otot, dan jika porsi makan terlalu banyak maka tubuh akan mengalami obesitas dimana obesitas dapat menyebabkan pergerakan menjadi kurang bebas.

## B. Kerangka Teori



Bagan 2.1  
Kerangka Teori

Sumber: Perkeni (2019) Romli dan Baderi (2020) (Kemenkes RI, 2020). Adrian (2019) (Smet, 2019). (Decroli, 2019). (P2PTM Kemenkes RI, 2018) Widiastuti (2022) Kemenkes (2018) Wartonah (2018)

