

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Diabetes Mellitus**

##### **1. Defenisi Diabetes Mellitus**

Diabetes adalah penyakit yang berlangsung lama atau kronis serta ditandai dengan kadar gula (glukosa) darah yang tinggi atau diatas nilai normal. Glukosa yang menumpuk didalam darah akibat tidak diserap sel tubuh dengan baik dapat menimbulkan berbagai gangguan organ tubuh. Jika diabetes tidak dikontrol dengan baik, dapat timbul berbagai komplikasi yang membahayakan nyawa penderita (Suryawati et al., 2021). Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit degeneratif yang banyak ditemukan pada usia produktif hingga lansia. Penyakit diabetes melitus memerlukan perawatan yang baik untuk menghindari timbulnya komplikasi penyakit lain. Diabetes melitus termasuk ke dalam penyakit yang dapat menimbulkan komplikasi untuk penyakit lain, seperti terkena serangan jantung, impotensi, amputasi pada bagian tubuh tertentu, gagal ginjal, atau kebutaan (Sofie et al., 2022).

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu penyakit metabolisme yang bersifat kronis yang ditandai dengan adanya peningkatan kadar gula (glukosa) di dalam darah (hyperglikemia) yang disebabkan oleh karena adanya ketidakseimbangan antara suplai dengan kebutuhan insulin. Insulin di dalam tubuh akan bertindak sebagai fasilitator yang diperlukan untuk memfasilitasi masuknya glukosa dalam sel agar dapat digunakan untuk metabolisme dan pertumbuhan sel (Masruroh, 2018).

Dari pengertian diatas, penulis dapat menyimpulkan bahwa diabetes mellitus adalah penyakit degeneratif yang berlangsung lama (kronis) yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula dalam darah yang disebabkan berbagai faktor seperti ketidakseimbangan kebutuhan insulin, genetik, rusaknya kinerja pankreas, dll. Jika tidak segera diatasi, penyakit

ini dapat menimbulkan penyakit kronis yang akan membahayakan nyawa penderitanya.

## **2. Klasifikasi Diabetes Mellitus**

American Diabetes Association/World Health Organization, 2010 mengklasikasikan 4 macam penyakit diabetes melitus berdasarkan penyebabnya, yaitu :

### **a. Diabetes Mellitus tipe 1, insulin dependent diabetes mellitus (IDDM)**

Diabetes jenis ini terjadi akibat kerusakan sel B pankreas. Dahulu, DM tipe 1 di sebut juga diabetes onset anak(atau onset-remaja) dan diabetes rentan-ketosis (karena sering menimbulkan ketosis). Onset DM tipe 1 biasanya terjadi sebelum usia 25-30 tahun (tetapi tidak selalu demikian karena orang dewasa dan lansia yang kurus juga dapat mengalami diabetes jenis ini). Sekresi insulin mengalami defisiensi (jumlahnya sangat rendah atau tidak ada sama sekali). Dengan demikian, tanpa pengobatan dengan insulin (pengawasan di lakukan melalui pemberian insulin bersamaan dengan adaptasi diet), pasien biasanya akan mudah terjerumus ke dalam situasi ketoasidosis diabetik. Gejala biasanya muncul secara mendadak, berat dan perjalanannya sangat progresif. Jika tidak di awasi, dapat berkembang menjadi ketoasidosis dan koma. Ketika diagnosis di tegakkan, pasien biasanya memiliki berat badan yang rendah, hasil tes deteksi antibody islet hanya bernilai sekitar 50-80%, dan kadar gula darah puasa >140mg/dl.

### **b. Diabetes Mellitus tipe 2, non-insulin dependent diabetes mellitus (NIDDM)**

Diabetes mellitus jenis ini di sebut juga diabetes onset-matur (atau onset-dewasa) dan diabetes resistan-ketosis (istilah NIDDM sebenarnya tidak tepat karena 25% diabetisi, pada kenyatannya, harus di obati dengan insulin; bedanya mereka tidak memerlukan insulin sepanjang usia). DM tipe 2 mempunyai onset pada usia pertengahan (40-an tahun),

atau lebih tua lagi, dan cenderung tidak berkembang ke arah ketosis. Kebanyakan pengidapnya memiliki berat badan lebih. Atas dasar ini pula, penyandang DM jenis ini di kelompokkan menjadi dua: (1) kelompok obes dan (2) kelompok nonobes. Kemungkinan untuk mengidap DM tipe 2 akan berlipat dua jika berat badan bertambah sebanyak 20% di atas berat badan ideal dan usia bertambah 10 tahun (di atas 40 tahun).

Gejala muncul perlahan-lahan dan biasanya ringan (kadang-kadang bahkan belum menampilkan gejala selama bertahun-tahun). Progresivitas gejala berjalan lambat. Koma hiperosmolar dapat terjadi pada kasus-kasus berat. Namun, ketoasidosis jarang sekali muncul, kecuali pada kasus yang disertai stress dan infeksi. Kadar insulin menurun (tetapi tidak sampai nol), atau bahkan tinggi, atau juga insulin bekerja tidak efektif. Pengendaliannya boleh jadi hanya berupa diet dan (jika tidak ada kontraindikasi) olahraga, atau pemberian obat hipoglisemik (antidiabetic oral, ADO).

### c. Diabetes Mellitus tipe 3

Diabetes jenis ini dahulu kerap di sebut diabetes sekunder, atau DM tipe lain. Etiologi diabetes jenis ini, meliputi:

1. Penyakit pankreas yang merusak sel  $\beta$ , seperti hemokromatosis, pankreatitis, fibrosis kistik;
2. Sindrom hormonal yang mengganggu sekresi dan/atau menghambat kerja insulin, seperti akromegali, feokromositoma, dan sindrom Cushing;
3. Obat-obat yang mengganggu sekresi insulin fenitoin (Dilantin) atau menghambat kerja insulin (estrogen dan glukokortikoid);
4. Kondisi tertentu yang jarang terjadi, seperti kelainan pada reseptor insulin;
5. Sindrom genetic

d. **Diabetes Mellitus Kehamilan (DMK)**

Diabetes mellitus kehamilan di definisikan setiap intoleransi glukosa yang timbul atau terdeteksi pada kehamilan pertama, tanpa memandang derajat intoleransi serta tidak memperhatikan apakah gejala ini lenyap atau menetap selepas melahirkan. Diabetes jenis ini biasanya muncul pada kehamilan triameter kedua atau ketiga. Kategori ini mencakup diabetes mellitus yang terdiagnosis ketika hamil (sebelumnya tidak diketahui). Wanita yang sebelumnya diketahui telah mengidap diabetes mellitus, kemudian hamil, tidak termasuk ke dalam kategori ini (Lafau, 2021).

### **3. Etiologi Diabetes Mellitus**

1. **Diabetes Mellitus Tergantung Insulin (DMTI)**

a. **Faktor genetik**

Pada penderita diabetes tidak mewarisi diabetes tipe 1 itu sendiri tetapi mewarisi suatu predisposisi atau kecenderungan genetik kearah terjadinya diabetes mellitus tipe I. Kecenderungan ini dilakukan pada individu yang memiliki tipe antigen HLA (Human Leucocyte antigen) tertentu. HLA merupakan kumpulan gen yang bertanggung jawab atas antigen transplantasi dan proses imun lainnya.

b. **Faktor imunologi**

Pada diabetes tipe I terbukti adanya suatu respon autoimun, ini merupakan respon abnormal dimana antibody terarah pada jaringan normal dengan cara bereaksi terhadap jaringan tersebut yang dianggapnya seolah-olah sebagai jaringan asing.

2. **Diabetes Mellitus tak Tergantung pada Insulin**

a. **Obesitas.**

Obesitas menurunkan jumlah reseptor insulin dari sel target diseluruh tubuh sehingga insulin yang tersedia menjadi kurang efektif dalam meningkatkan efek metabolisme.

b. Usia

Pertambahan usia merupakan faktor risiko yang penting untuk DM. Menurut Petersen penuaan berhubungan dengan resistensi insulin, seperti halnya resistensi insulin terkait dengan DM tipe 2. Petersen juga menemukan bahwa lansia memiliki berat badan normal juga mengalami resistensi insulin, yang menunjukkan bahwa bertambahnya usia (menjadi tua) itu sendiri meningkatkan risiko mengalami diabetes tipe 2.

c. Riwayat keluarga

#### 4. Gejala-Gejala Diabetes Mellitus

Gejala diabetes terbagi menjadi 2 yaitu gejala awal dan gejala lanjutan, sebagai berikut:

a) Gejala Awal Terdapat 3 gejala awal yang dapat dijadikan sebagai dasar untuk memastikan seseorang terkena diabetes melitus diantaranya sebagai berikut:

1. Poliuri (sering kencing)

Poliuri yaitu kebiasaan yang dialami penderita diabetes melitus. Kebiasaan tersebut yaitu sering buang air kecil dalam jumlah banyak. Kebiasaan ini biasanya berlangsung pada malam hari. Hal itu terjadi karena kadar gula dalam darah sangatlah tinggi dan tidak dapat ditoleransi oleh ginjal. Akhirnya, kadar gula dalam air seni menjadi pekat dan untuk selanjutnya memaksa ginjal untuk menarik air dalam jumlah banyak dari tubuh, agar air kencing jadi tidak terlalu pekat.

2. Polidipsi (sering haus)

Kebiasaan berikutnya dari penderita diabetes melitus, yang merupakan gejala dari diabetes melitus adalah sering merasa haus yang hebat. Kebiasaan ini dalam ilmu medis biasa dikenal dengan nama polidipsi. Peristiwa ini terjadi karena pada saat itu sedang berlangsung penarikan cairan yang banyak oleh ginjal. Oleh sebab itulah, penderita cepat merasakan haus dan ingin segera minum secara terus-menerus.

### 3. Polifagi (sering lapar dan banyak makan)

Polifagi merupakan kebiasaan yang dialami penderita diabetes, dimana penderita sering merasa cepat lemas dan lelah. Hal tersebut terjadi karena sel-sel tubuh kekurangan tenaga atau energi akibat tidak bisa masuknya gula ke dalam sel. Akibatnya, sel tubuh mengalami kekurangan energi atau tenaga sehingga membuat tubuh merasa lelah dan lemas. Pada saat bersamaan, otak akan merespon bahwa penderita ini kurang makan sehingga akan merasa sering lapar dan merangsangnya untuk terus makan. Inilah yang akan semakin memperparah keadaan jika rasa laparnya dituruti dengan banyak makan. Di dalam darah akan semakin banyak terjadi penumpukan kadar gula.

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

#### 1) Berat Badan Turun Dengan Cepat

Perlu diperhatikan oleh penderita diabetes melitus agar tidak terlalu senang terlebih dahulu ketika berat badan menurun dengan cepat. Bisa jadi peristiwa ini bukan diakibatkan dari sebuah diet yang sukses, namun disebabkan karena pankreas sudah mulai rusak.

#### 2) Sering Kesemutan

Kesemutan adalah peristiwa bagian tubuh tertentu, seperti di bagian tangan dan kaki serasa seperti digigit semut. Peristiwa ini terjadi karena pembuluh darah mengalami kerusakan, sehingga darah yang mengalir di ujung-ujung saraf menjadi berkurang.

#### 3) Luka Yang Sulit Sembuh

Gejala lain dari penderita Diabetes akut yaitu luka yang sulit sembuh. Hal ini merupakan efek lain dari kerusakan pembuluh darah dan saraf selain kesemutan. Kerusakan tersebut mengakibatkan penderita Diabetes Melitus tidak merasakan sakit terjadi luka. Mereka bahkan tidak menyadari ketika ada bagian tubuhnya mengalami luka (Ramadhan, 2020).

## 5. Faktor-Faktor yang Menyebabkan Diabetes Mellitus

Faktor risiko diabetes melitus dapat dikelompokkan berdasarkan faktor yang tidak dapat dimodifikasi dan yang dapat dimodifikasi :

### a. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi

#### 1) Umur

Usia adalah salah satu karakteristik yang melekat pada penderita penyakit. Umur mempunyai hubungan dengan tingkat keterpaparan, besarnya fisik, serta sifat resistensi tertentu. Pertambahan umur mempengaruhi kadar gula darah seseorang. Seseorang yang mengalami hiperglikemia cenderung lebih banyak berada di umur 41-60 tahun dibandingkan dengan sampel yang berumur dibawah 40 tahun.

#### 2) Jenis Kelamin

Peluang perempuan terkena diabetes lebih besar dibanding pria. Penderita diabetes melitus paling banyak ditemukan pada perempuan dengan proporsi 1,7% dibandingkan pria yang hanya 1,4%.

#### 3) Keturunan

Diabetes melitus tipe 2 berasal dari interaksi genetik dan berbagai faktor mental. Penyakit ini sudah lama dianggap berkaitan dengan agregasi familial. Risiko empiris dalam hal terjadinya diabetes melitus tipe 2 akan meningkat 2-6 kali lipat jika orang tua atau saudara kandung mengalami penyakit ini.

#### 4) Ras dan Etnik

Ras dan etnik merupakan kebiasaan-kebiasaan yang termasuk di dalamnya tentang kebudayaan setempat yang dapat meningkatkan risiko diabetes melitus, misalnya makanan, faktor lingkungan dan faktor genetic.

### b. Faktor yang bisa dimodifikasi

#### 1) Aktivitas Fisik

Gaya hidup tanpa olahraga serta lebih banyak duduk jelas bisa merusak kesehatan. Kondisi ini akan memicu terjadinya kelebihan berat badan yang berisiko terhadap prediabetes dan diabetes melitus tipe 2.

Gaya hidup aktif secara fisik akan membantu efektivitas kerja pankreas memompa insulin.

## 2) Pola Makan

Pola makan yang benar dapat menurunkan risiko diabetes melitus. Pola makan seharusnya disesuaikan dengan jam biologis tubuh karena jam biologis tubuh erat kaitannya dengan hormon yang bekerja dalam tubuh pada jam-jam tertentu. Seperti saat pagi hari, kadar gula darah akan menurun karena glukosa banyak dipakai oleh hati saat tidur untuk proses detoksifikasi. Hal inilah yang menyebabkan saat sarapan sebaiknya mengonsumsi makanan yang manis dan mengonsumsi buah untuk mengisi energy.

## 3) Pola Tidur

Menurut Holistic Health Solution (2011), seseorang yang tidur kurang dari 6 jam semalam tidak bisa mengatur kadar gula darah secara efisien, sehingga meningkatkan risiko diabetes melitus dan penyakit jantung. Tidur dengan durasi singkat meningkatkan hormon perangsang nafsu makan ghrelin sampai 28% sehingga berefek pada perilaku makan. Tidur kurang dari 6 jam semalam dikaitkan dengan kemungkinan 3 kali lebih besar mengembangkan incident impaired fasting glycemia, suatu kondisi prediabetes dibandingkan dengan orang yang tidur rata-rata 6-8 jam semalam.

## 4) Alkohol dan Rokok

Faktor-faktor lain yang berhubungan dengan perubahan dari lingkungan tradisional ke lingkungan kebarat-baratan yang meliputi perubahan-perubahan dalam konsumsi alkohol dan rokok, juga berperan dalam peningkatan diabetes melitus tipe 2. Alkohol akan mengganggu metabolisme gula darah terutama pada penderita diabetes melitus, sehingga akan mempersulit regulasi gula darah dan meningkatkan tekanan darah. Seseorang akan meningkat tekanan darah apabila mengonsumsi etil alkohol lebih dari 60 ml/hari yang setara dengan 100 ml proof wiski, 240 ml wine atau 720 ml.

#### 5) Stres

Stres dapat meningkatkan kandungan glukosa darah karena stres menstimulus organ endokrin untuk mengeluarkan epinefrin, epinefrin mempunyai efek yang sangat kuat dalam menyebabkan timbulnya proses glikoneogenesis didalam hati, sehingga akan melepaskan sejumlah besar glukosa kedalam darah.

#### 6) Obesitas

Terdapat korelasi bermakna antara obesitas dengan kadar gula darah, pada derajat kegemukan dengan IMT > 23 dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah menjadi 200mg%.

#### 7) Dislipidemia

Dislipidemia adalah keadaan yang ditandai dengan kenaikan kadar lemak darah (trigliserida > 250 mg/dl). Terdapat hubungan antara kenaikan plasma insulin dengan rendahnya HDL (< 35mg/dl) sering didapat pada pasien diabetes mellitus.

#### 8) Hipertensi

Peningkatan tekanan darah pada hipertensi berhubungan erat dengan tidak tepatnya penyimpanan garam dan air, atau meningkatnya tekanan dari dalam tubuh pada sirkulasi pembuluh darah perifer. Hal ini dapat memicu terjadinya resistensi insulin dan kemudian menjadi hiperinsulinemia. Keadaan ini mengakibatkan kerusakan pada sel beta dan terjadilah diabetes melitus tipe 2. (Ramadhan, 2020)

### **6. Komplikasi Diabetes Mellitus**

Komplikasi menurut Helmawati (2015) dibagi menjadi 2 jenis yaitu komplikasi jangka panjang (kronis) dan komplikasi jangka pendek (akut)

- 1) Komplikasi akut merupakan komplikasi terjadi dalam jangka waktu pendek atau kurun waktu yang singkat, bersifat tiba tiba komplikasi akut terdiri dari ketoasidosis diabetic, hipoglikemia, syndrom hyperosmolar diabetic

a) Ketoasidosis

Pada kadar hormon insulin menurun menjadi menurun atau rendah dalam darah menjadi suatu penyebab pertama yang terjadi ketoasidosis. mual, mulut yang kering, sering buang air kecil, muntah, rasa haus dan nyeri perut yaitu gejala ketoasidosis.

b) Hipoglikemia

Orang yang memiliki diabetes melitus berisiko mengalami serangan hipoglikemia. Penyebab dari hipoglikemia yaitu terkait ada dan tidak ada pada penderita hipoglikemia. Hipoglikemia yang terkait dengan obat karena penggunaan obat-obatan, pada umumnya pasien yang mengonsumsi obat penurun kadar gula darah dan disebabkan karena berpuasa hipoglikemia yang tidak terkait dengan obat berpuasa, aktivitas fisik yang berlebihan, dan pengaruh dari mengonsumsi makanan dan minuman (Indriyani, 2022).

c) Hiperglikemia

Yaitu istilah dalam medis untuk keadaan kadar glukosa dalam darah lebih tinggi dari batas normal. Dalam keadaan normal, kadar glukosa berkisar antara 70-100 mg/dl

d) Penyakit makrovaskuler

Mengenai pembuluh darah besar, penyakit jantung koroner (cerebrovaskuler, penyakit pembuluh darah kapiler).

e) Penyakit mikrovaskuler

Mengenai pembuluh darah kecil, retinopati dan nefropati (Ramadhan, 2020).

- 2) Komplikasi kronis merupakan komplikasi terjadi dimakrovaskuler yang berkembang pada pasien diabetes melitus. Pada komplikasi kronis pasien DM mengalami trombotik otak (pembekuan darah pada bagian otak) dan mengalami penyakit jantung koroner (PJK), gagal jantung kongestif, dan stroke (Indriyani, 2022).

## **B. Diet Diabetes Mellitus**

### **1. Pengertian Diet Diabetes Mellitus**

Diet adalah pilihan makanan yang lazim dimakan seseorang atau suatu populasi penduduk. Diet seimbang, diet yang memberikan semua nutrient dalam jumlah yang memadai, tidak terlampau banyak dan juga tidak terlalu sedikit (Simanjuntak, 2020). Terapi diet merupakan terapi utama dalam penatalaksanaan dm , diet yang sehat dapat mengurangi perkembangan penyakit DM. Diet diabetes melitus merupakan pengaturan pola makan bagi penderita diabetes melitus berdasarkan jumlah, jenis dan jadwal pemberian makan. Prinsip diet bagi penderita dm adalah mengurangi dan mengatur konsumsi karbohidrat sehingga tidak menjadi beban bagi mekanisme pengaturan gula darah. Pengaturan makan (diet) merupakan komponen utama keberhasilan pengelolaan diabetes melitus, akan tetapi mempunyai kendala besar yaitu kurangnya kepatuhan seserang untuk menjalaninya (Lestari, 2020).

Menurut American Diabetes Association (2019) terapi diet/ nutrisi pada pasien DM bertujuan untuk meningkatkan pola makan yang sehat, makanan bervariasi dan porsi yang cukup, sehingga dapat menjaga berat badan, mengontrol kadar gula darah, tekanan darah dan lemak, serta mencegah komplikasi diabetes, memenuhi kebutuhan nutrisi dengan memperhatikan pribadi dan budaya, akses mendapatkan makanan, keinginan ataupun hambatan untuk berubah, mempertahankan kesukaan makanan tanpa menghakimi, dan menyediakan alat praktis untuk pola makan yang sehat. Terapi diet merupakan salah satu pilar dari penatalaksanaan diabetes mellitus sehingga kepatuhan terhadap terapi diet sangat penting. Namun merupakan tantangan yang sulit bagi diabetes dalam mengontrol kepatuhan diet (Almaini & Heriyanto, 2019).

### **2. Tujuan Diet Diabetes Mellitus**

Tujuan diet diabetes melitus adalah mempertahankan atau mencapai berat badan ideal, mempertahankan kadar glukosa darah

mendekati normal, mencegah komplikasi akut dan kronik serta meningkatkan kualitas hidup (Widodo, 2017).

### **3. Kepatuhan Diet Diabetes Mellitus**

Untuk mencegah terjadinya komplikasi dari diabetes mellitus, diperlukan pengontrolan yang teratur melalui perubahan gaya hidup pasien diabetes mellitus yang tepat, tegas dan permanen. Pengontrolan diabetes mellitus diantaranya adalah pembatasan diet, peningkatan aktivitas fisik, regimen pengobatan yang tepat, kontrol medis teratur dan pengontrolan metabolic secara teratur melalui pemeriksaan laboratorium (Massiani et al., 2023).

Kepatuhan diet DM merupakan bentuk dari ketaatan dan kedisiplinan terhadap diet yang sedang dijalankan oleh penderita diabetes. Kepatuhan diet DM dapat dipengaruhi oleh dukungan keluarga, karena keluarga yang baik adalah keluarga yang bisa memberi motivasi, dukungan penuh, serta memberikan perhatian kepada penderita, sehingga penderita lebih bersemangat serta lebih termotivasi untuk sembuh maka penderita DM tersebut akan lebih patuh terhadap diet diabetes yang sedang dilaksanakan (Apriliyanti, 2021).

Kepatuhan pasien diabetes mellitus terhadap terapi yang telah diindikasikan dan diresepkan oleh dokter akan memberikan efek terapeutik yang positif (therapeutic compliance). Kepatuhan diet pada penderita diabetes mellitus mempunyai fungsi yang sangat penting yaitu mempertahankan berat badan normal, menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolic, menurunkan kadar glukosa darah, memperbaiki profil lipid, meningkatkan sensitivitas reseptor insulin dan memperbaiki system darah (Massiani et al., 2023).

### **4. Aspek-Aspek Kepatuhan Diet**

#### **1) Jumlah Makanan**

Jumlah makanan yang diberikan disesuaikan dengan status gizi penderita diabetes melitus, bukan berdasarkan tinggi rendahnya gula darah. Penentuan jumlah kalori pada seorang penderita diabetes melitus

yaitu dengan menggunakan berat badan ideal untuk mengetahui jumlah kalori basal klien. Cara menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan untuk penyandang DM, yaitu dengan memperhitungkan kebutuhan kalori basal yang besarnya 25-30 kal/kgBB ideal. Jumlah kebutuhan tersebut ditambah atau dikurangi bergantung pada beberapa faktor yaitu: jenis kelamin, umur, aktivitas, berat badan, dan lain-lain. Untuk menghitung jumlah kalori yang dibutuhkan pasien Diabetes Melitus harus memperhatikan faktor-faktor yaitu jenis kelamin, umur, dan aktivitas fisik (Apriliyanti, 2021).

## 2) Jenis Makanan

Setiap makanan memiliki kadar atau pengaruh langsung terhadap kadar gula darah dalam tubuh individu sehingga dapat memilih jenis makanan dengan mempertimbangkan faktor indeks glikemik. Makanan dengan indeks glikemik tinggi berdampak besar pada kadar gula darah karena cepat dan mudah terurai menjadi gula dan masuk ke dalam darah.

**Tabel 1. Bahan makanan yang dianjurkan dan tidak dianjurkan**

<b>Bahan Makanan</b>	<b>Dianjurkan</b>	<b>Tidak Dianjurkan</b>
Sumber Karbohidrat	Beras, ubi singkong, kentang, roti tawar, tepung terigu, sagu dan tepung singkong	Sumber karbohidrat tinggi natrium, seperti : cab, biscuit, dan krekers
Sumber Protein Hewani	Daging sapi, ayam, ikan, telur, susu skim, dan hasil olahannya	Daging dan ikan yang diawetkan, seperti ikan asin, dendeng, sarden dan <i>Corned beef</i>

---

Sumber Protein Nabati	Semua jenis kacang-kacangan dan hasilnya	
Sayuran	Sayuran tinggi serat, dan dianjurkan mengonsumsi lebih banyak sayuran	Sayuran yang dimasak dengan santan kental
Buah-Buahan	Buah dengan kandungan rendah gula, dan dianjurkan mengonsumsi lebih banyak buah	Buah dengan kandungan tinggi gula, seperti anggur, arbei, durian, nangka, mangga, belimbing, duku, jeruk, semangka, dan pisang yang terlalu matang
Minuman	-	Berbagai minuman bersoda dan beralkohol

Bumbu	Semua jenis bumbu selain gula	Semua jenis gula dan madu
-------	----------------------------------	------------------------------

Sumber: Almatsier (2010)

### 3) Jadwal Makan

Pembiasaan diri dengan pola makan penderita diabetes sangat membutuhkan waktu yang tepat pada waktu yang telah ditentukan. Makan sesuai jadwal dengan 3 kali makan utama dan 3 kali makan antara dengan jarak 3 jam. Hal ini untuk mengubah kadar gula darah penderita diabetes. Dengan membandingkan jumlah makan dengan jadwal yang benar, diharapkan kadar gula darah tetap stabil dan penderita diabetes tidak merasa lemas. Karena kekurangan nutrisi. Jadwal makan standar yang digunakan oleh penderita diabetes adalah jadwal sarapan pukul 07:00, jadwal selingan 10.00, jadwal makan siang 13.00, jadwal selingan 16.00, jadwal makan malam 19.00, dan jadwal selingan 21.00 (Indriyani, 2022).

## 5. Syarat Diet Diabetes Mellitus

Komposisi zat gizi yang direkomendasikan untuk penderita diabetes melitus adalah sebagai berikut:

### a) Karbohidrat dan pemanis

Menurut Perkeni (2019), karbohidrat yang dianjurkan bagi penderita diabetes mellitus di Indonesia sebesar 45–65% total asupan energi. Pembatasan karbohidrat total <130 gr/hari tidak dianjurkan, makanan harus mengandung karbohidrat terutama yang berserat tinggi. Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energi, makan tiga kali sehari untuk mendistribusikan asupan karbohidrat dalam sehari.

### b) Lemak

Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori, dan tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi. Komposisi yang dianjurkan: lemak jenuh < 7 % kebutuhan kalori, lemak tidak jenuh ganda <10%. Selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal sebanyak 12-15%. Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung

lemak jenuh dan lemak trans antara lain: daging berlemak dan susu full cream. Konsumsi kolesterol dianjurkan < 200 mg/hari.

c) Protein

Kebutuhan protein sebesar 10–20% total asupan energi. Sumber protein yang baik adalah ikan, udang, cumi, daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu dan tempe. 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. Kecuali pada penderita DM yang sudah hemodialysis asupan protein menjadi 1-1,2 g/kg BB perhari.

d) Natrium

Anjuran asupan natrium untuk penyandang DM sama dengan orang sehat yaitu <1500 mg perhari. Penyandang DM yang juga menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan natrium secara individual. Sumber natrium antara lain adalah garam dapur, monosodium glutamat, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit.

e) Pemanis buatan dan serat

Penyandang DM dianjurkan mengonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat. Anjuran konsumsi serat adalah 20-35 gram/hari yang berasal dari berbagai sumber bahan makanan. Pemanis alternatif dikelompokkan menjadi pemanis berkalori dan pemanis tak berkalori. Pemanis berkalori perlu diperhitungkan kandungan kalornya sebagai bagian dari kebutuhan kalori, seperti glukosa alkohol dan fruktosa. Glukosa alkohol antara lain isomalt, lactitol, maltitol, mannitol, sorbitol dan xylitol. Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada penyandang DM karena dapat meningkatkan kadar LDL, namun tidak ada alasan menghindari makanan seperti buah dan sayuran yang mengandung fruktosa alami. Pemanis tak berkalori termasuk: aspartam, sakarin, acesulfame, potassium, sukralose, neotame.

## **C. Pengetahuan tentang Diabetes Mellitus**

### **1. Pengertian Pengetahuan**

Pengetahuan merupakan salah satu faktor internal yang mempengaruhi perilaku kesehatan dan pengetahuan berkaitan erat dengan pendidikan seseorang. Pengetahuan adalah hasil tahu setelah mendapatkan suatu stimulus tertentu, seperti melihat suatu objek, mendengar bunyi yang keras, mencium aroma tertentu, mencicipi makanan, atau merasakan suatu sentuhan. Sebagian besar 16 pengetahuan manusia diperoleh dari hasil melihat dan mendengar (Fatimah, 2022).

Pengetahuan penderita tentang diabetes mellitus sangat diperlukan dalam proses penyembuhan agar berjalan lancar dengan baik, seseorang dengan pengetahuan yang tinggi akan lebih berhasil menghadapi masalah dibanding dengan tidak memiliki pengetahuan dalam proses penyembuhan, sehingga penyakit diabetes mellitus tidak terkendali dan terjadi komplikasi. Apabila pengetahuan penderita baik maka penderita diabetes mellitus akan patuh dalam melaksanakan proses penyembuhan sehingga penyakit diabetes mellitus dapat terkendali. pengetahuan merupakan hasil dari proses mencari,tahu,dari yang tidak tahu menjadi tahu,dari tidak dapat menjadi dapat untuk proses penyembuhan penderita diabetes mellitus dalam proses mencari tahu ini,mencakup beberapa metode dan konsep-konsep,baik melalui proses pendindikan dan pengalaman (Massiani et al., 2023).

### **2. Tingkat Pengetahuan**

Pengetahuan seseorang terhadap objek mempunyai intensitas atau tingkat yang berbeda – beda (Notoatmodjo, 2014). Secara garis besarnya dibagi 6 tingkat, yakni :

#### **1) Tahu (know)**

Tahu diartikan hanya sebagai recall (memanggil) memori yang telah ada sebelumnya setelah mengamati sesuatu.

## 2) Memahami (Comprehensif)

Memahami suatu objek bukan sekedar tahu terhadap objek tersebut, tidak sekedar dapat menyebutkan, tetapi orang tersebut harus dapat menginterpretasikan secara benar tentang objek yang diketahui tersebut

## 3) Aplikasi (Application)

Aplikasi diartikan apabila orang yang telah memahami objek yang dimaksud dapat menggunakan atau mengaplikasikan prinsip yang diketahui tersebut pada situasi yang lain.

## 4) Analisis (Analysis)

Analisis adalah kemampuan seseorang untuk menjabarkan dan atau memisahkan, kemudian mencari hubungan antara komponen-komponen yang terdapat dalam suatu masalah atau objek yang diketahui. Indikasi bahwa pengetahuan seseorang itu sudah sampai pada tingkat analisis adalah apabila orang tersebut telah dapat membedakan, atau memisahkan, mengelompokkan, membuat diagram (bagan) terhadap pengetahuan atas objek tersebut.

## 5) Sintesis (synthesis)

Sintesis menunjuk suatu kemampuan seseorang untuk merangkum atau meletakkan dalam satu hubungan yang logis dari komponen-komponen pengetahuan yang dimiliki. Dengan kata lain sintesis adalah suatu kemampuan untuk menyusun formulasi baru dari formulasi-formulasi yang telah ada.

## 6) Evaluasi

Evaluasi berkaitan dengan kemampuan seseorang untuk melakukan penilaian terhadap suatu objek tertentu. Penilaian ini dengan sendirinya didasarkan pada suatu kriteria yang ditentukan sendiri atau norma-norma yang berlaku dimasyarakat (Fatimah, 2022)

## **D. Aktivitas Fisik**

### **1. Pengertian Aktivitas Fisik**

Aktivitas adalah setiap gerakan tubuh yang oleh otot rangka yang membutuhkan energi. Aktivitas fisik tidak sama dengan latihan (exercise).

Latihan merupakan bagian dari aktivitas fisik yang direncanakan, terstruktur, berulang dan bertujuan untuk menjaga kebugaran tubuh. Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan energy. Kurangnya aktivitas fisik merupakan factor risiko independen untuk penyakit kronis dan secara keseluruhan diperkirakan menyebabkan kemarian secara global (Astuti, 2017).

## **2. Pengukuran Aktivitas Fisik**

Pengukuran Aktivits Fisik menurut warren et al (2010), pengukuran aktivitas fisik dapat dilakukan dengan cara, yaitu :

### **a. Laporan individual**

Laporan individual merupakan cara yang paling banyak digunakan untuk mengukur aktivitas fisik dalam penelitian. Laporan individual meliputi kuisisioner catatan harian dan mengingat kembali (recall). Kelebihan cara ini adalah tidak memerlukan biaya yang besar dan mudah dilakukan, baik bagi peneliti maupun sampel. Meskipun begitu cara laporan individual ini memiliki kekurangan, diantaranya adalah sulitnya memastikan durasi frekuensi dan intesitas aktivitas fisik yang dilakukan.

## **3. Aktivitas Fisik pada Diabetes Mellitus**

Pengaruh aktivitas fisik atau olahraga secara langsung berhubungan dengan peningkatan kecepatan pemulihan glukosa otot (seberapa banyak otot mengambil glukosa dari aliran darah). Saat berolahraga, otot menggunakan glukosa dari aliran darah). Saat berolahraga otot menggunakan glukosa yang tersimpan dalam dalam otot dan jika glukosa berkurang, otot mengisi kekosongan. Manfaat besar dari beraktivitas fisik atau olahraga pada diabetes melitus antara lain menurunkan kadar glukosa darah, mencegah kegemukan, ikut berperan dalam mengatasi terjadinya komplikasi, gangguan lipid darah dan peningkatan tekanan dan mengambil glukosa dari darah. Ini akan mengakibatkan menurunnya glukosa darah sehingga memperbaiki glukosa darah (Astuti, 2017).

Aktifitas fisik dapat mengontrol gula darah. Glukosa akan diubah menjadi energi pada saat beraktifitas fisik. Aktifitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula dalam darah akan berkurang. Pada orang yang jarang berolahraga, zat makanan yang masuk kedalam tubuh tidak dibakar tetapi ditimbun dalam tubuh sebagai lemak dan gula. Jika insulin tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi maka akan timbul diabetes mellitus. Manfaat dari aktivitas fisik untuk pasien dengan diabetes, dan studi terbaru memperkuat pentingnya program aktivitas fisik jangka panjang untuk pengobatan dan pencegahan kelainan metabolik ini umum dan komplikasinya. Yang perlu diperhatikan pasien diabetes sebelum melakukan aktivitas fisik harus memperhatikan intensitas dan porsi latihan agar keseimbangan antara kerja insulin dan hormon dapat bekerja sama selama melakukan aktivitas olahraga supaya tidak mengakibatkan hiperglikemia (Putra, et al., 2021).

Menurut (Kurniawan & Wuryaningsih, 2020), (Putra, et al., 2021), dan (Oktapia, 2019) aktivitas fisik atau olahraga yang dianjurkan bagi penderita diabetes melitus antara lain :

1. Latihan senam aerobik

Latihan senam aerobik dilakukan sedikitnya 3 hari dalam seminggu dengan jarak antar latihan tidak lebih dari 2 hari yang berturut-turut karena efek latihan yang bersifat sementara dalam memperbaiki kerja insulin. Rekomendasi sekarang bagi orang dewasa pada umumnya adalah 5 sesi latihan intensitas sedang dalam seminggu.

Individu dengan DM harus melakukan latihan aerobik minimal 150 menit per minggu dengan intensitas sedang atau berat. Aktivitas aerobik dapat dilakukan dalam sesi pendek dengan durasi sedikitnya 10 menit per sesi dan sesi ini dapat dilakukan sepanjang minggu. Beberapa manfaat bagi kadar glukosa darah dapat dicapai dengan volume latihan yang lebih rendah (namun dosis minimal belum pernah ditetapkan), tapi dengan melakukan latihan dengan durasi melebihi anjuran minimal, lebih banyak manfaat akan diperoleh.

## 2. Berjalan kaki

Aktifitas ini paling mudah dan murah untuk dilakukan. Meski demikian, harus mengenakan sepatu yang sesuai. Bagi para penderita diabetes, berjalan kaki merupakan aktifitas yang paling sering direkomendasikan, kita dapat melakukan jalan cepat yang dilakukan pada kecepatan tertentu untuk meningkatkan detak jantung dan juga merupakan salah satu aktifitas aerobik. Sudah ada banyak penelitian yang membuktikan dampak positif dari kegiatan fisik ini pada orang-orang yang mengidap diabetes.

## 3. Yoga

Yoga bermanfaat bagi penderita diabetes dalam menurunkan jumlah lemak tubuh, melawan kekebalan insulin dan meningkatkan fungsi saraf. Yoga bermanfaat untuk mengurangi stres. Seperti yang sudah dijelaskan, stres merupakan salah satu faktor penyebab meningkatnya kadar gula darah. Yoga dapat dilakukan sesering sesuai dengan kemauan kita, bahkan makin sering dilakukan maka semakin besar manfaatnya. Disamping itu, kegiatan ini juga dapat membantu menurunkan berat badan pada penderita obesitas.

## 4. Berenang

Berenang merupakan salah satu contoh aktifitas aerobik dan ideal bagi penderita diabetes karena jenis olahraga ini tidak membebani sendi-sendi. Selain itu, dibandingkan dengan jenis olahraga lainnya, seperti berjalan dan jogging, berenang juga cenderung lebih ringan bagi kaki. Sering kali, diabetes menyebabkan berkurangnya aliran darah menuju pembuluh darah kecil dikaki dan menyebabkan hilangnya rasa di bagian tubuh tersebut. Karena itulah perawatan kaki sangat penting bagi penderita diabetes.

## 5. Sepeda statis

Pada dasarnya, bersepeda sangat bermanfaat bagi tubuh, termasuk tubuh penderita diabetes. Aktifitas ini membantu meningkatkan aliran darah menuju kaki dan dapat membakar banyak kalori sehingga kontrol berat badan pun dapat dilakukan dengan lebih mudah.

## **E. Penyuluhan Gizi Diabetes Mellitus**

### **1. Pengertian Penyuluhan**

Penyuluhan dalam arti umum adalah ilmu social yang memepelajari system dan proses perubahan pada individu serta masyarakat agar dapat terwujud perubahan yang lebih baik sesuai dengan yang di harapkan penyuluhan sebagai proses perubahan perilaku tidak mudah. Titik berat penyuluhan sebagai proses perubahan perilaku adalah penyuluhan yang berkelanjutan. Dalam proses perubahan perilaku di tuntut agar sasaran berubah tidak semata – mata karena penambahan pengetahuan saja namun, di harapkan juga ada perubahan pada keterampilan sekaligus sikap mantap yang menjurus kepada tindakan yang lebih baik, produktif, dan menguntungkan.

Dalam aspek kesehatan, Muninjaya (2004) memaparkan defenisi penyuluhan kesehatan sebagai pemnambahan pengetahuan dan kemampuan seseorang melalui teknik praktik belajar atau intruksi dengan tujuan mengubah atau mempengaruhi perilaku manusia baik secara individu kelompok maupun masyarakat untuk meningkatkan kesadaran akan nilai kesehatan sehingga dengan sadar mau mengubah perilakunya menjadi perilaku sehat.

### **2. Metode Penyuluhan**

Metode penyuluhan merupakan salah satu factor yang mempengaruhi tercapainya suatu hasil penyuluhan secara optimal. Semua metode akan baik bila di gunakan secara tepat yaitu sesuai dengan kebutuhan (Notoatmodjo,2005). Pada garis besarnya hanya ada dua jenis metode dalam penyuluhan,yaitu :

#### **a) Metode satu arah (One Way Methode )**

Pada metode ini hanya terjadi komunikasi satu arah yaitu dari pihak penyuluh ke pihak sasaran. Dengan demikian, pihak sasaran tidak di beri kesempatan untuk aktif. Yang termasuk metode ini adalah : metode ceramah, siaran melau radio, pemutaran film, penyebaran selabaran, pameran.

b) Metode dua arah (Two Way Methode)

Pada metode ini terjadi komunikasi dua arah antara pendidik dan sasaran yang termasuk dalam metode ini adalah : wawancara, demonstrasi, simulasi, curah pendapat, pemain peran (role playing) dan tanya jawab (Fatimah, 2022).

### **3. Media Booklet**

1) Pengertian Media Booklet

Booklet adalah buku berukuran kecil (setengah kuarto) dan tipis, tidak lebih dari 30 lembar bolak balik yang berisi tentang tulisan dan gambar-gambar. Istilah booklet berasal dari buku dan leaflet artinya media booklet merupakan perpaduan antara leaflet dan buku dengan format (ukuran) yang kecil seperti leaflet. Struktur isi booklet menyerupai buku, hanya saja cara penyajiannya isinya jauh lebih singkat dari pada buku. Booklet merupakan media yang berbentuk buku kecil yang berisi tulisan atau gambar atau keduanya (S. purnama Dewi, 2022). Booklet berukuran 14,8 x 21 cm, 44 halaman, isi hvs 80 gr 4/4, cover artpp 210 gr 4/4, glossy dan dijahit kawat. Warna dasar kertas dominan menggunakan warna hijau dan putih, sedangkan warna tulisan menggunakan warna hitam, merah. (Pranata et al., 2020).

2) Kelebihan Media Booklet

Kelebihan media booklet adalah sebagai berikut : dapat digunakan sebagai media atau alat untuk belajar mandiri, dapat dipelajari isinya dengan mudah, mudah untuk dibuat, diperbanyak, dan disesuaikan, dapat dibuat secara sederhana dan biaya yang relatif murah (S. purnama Dewi, 2022).

3) Kekurangan Media Booklet

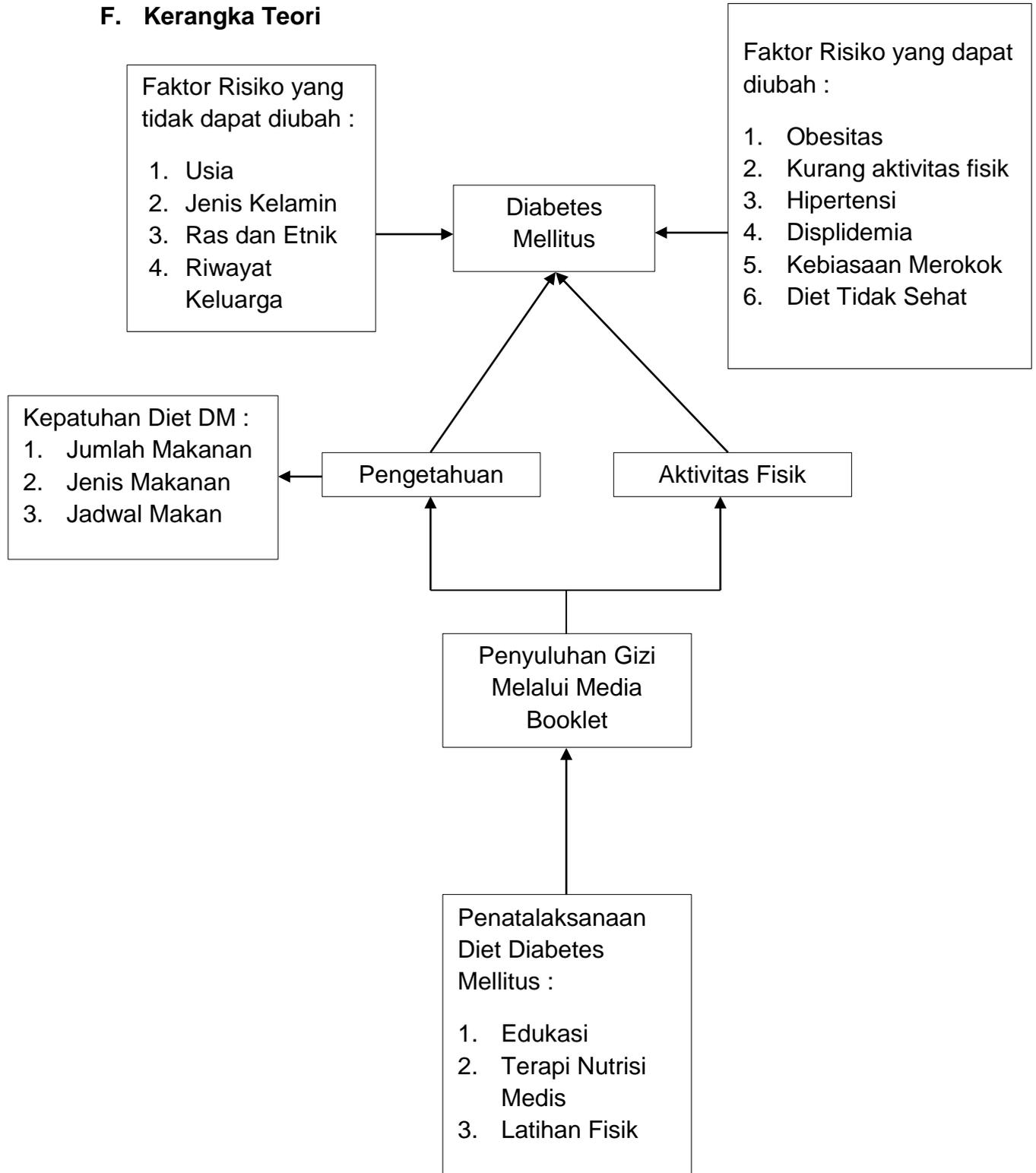
Perlu waktu yang lama untuk mencetak tergantung dari pesan yang akan disampaikan dan alat yang digunakan untuk mencetak, Sulit menampilkan gerak dihalaman, pesan atau informasi yang terlalu banyak dan panjang akan mengurangi niat untuk membaca, dan Perlu perawatan

yang baik agar media tersebut tidak rusak dan hilang (S. purnama Dewi, 2022).

#### 4) Ringkasan Materi dalam Booklet

Diabetes Mellitus (DM) adalah suatu penyakit yang bersifat kronis yang ditandai dengan adanya peningkatan kadar gula (glukosa) di dalam darah (hyperglukemia) yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara suplai (pemasukan) dan kebutuhan insulin dalam tubuh. Terdapat 4 klasifikasi diabetes mellitus yaitu DM tipe 1 (pengendaliannya bergantung dengan pemberian suntik insulin), DM tipe 2 (terjadi karena pola hidup yang kurang baik. Pengendaliannya bisa melalui diet saja), DM tipe 3 (terjadi karena pengaruh obat-obatan), dan DM Gestasional (terjadi saat ibu sedang hamil). Tanda dan gejala yang paling sering dialami oleh penderita diabetes mellitus yaitu, sering lapar dan banyak makan (polifagi), sering haus (polidipsi), sering buang air kecil (poliuri). Faktor penyebab DM adalah umur, jenis kelamin, keturunan, ras dan etnik, aktivitas fisik yang kurang, pola makan dan pola tidur yang kurang baik, stress dan obesitas, displidemia & hipertensi. Komplikasi diabetes mellitus berkembang secara bertahap. Ketika terlalu banyak gula menetap dalam aliran darah untuk waktu yang lama, hal itu akan mempengaruhi pembuluh darah, saraf, ginjal, mata, dan sistem kardiovaskular. Terapi diet merupakan terapi utama dalam penatalaksanaan dm, diet yang sehat dapat mengurangi perkembangan penyakit diabetes mellitus. Diet yang dianjurkan untuk penanggulangan diabetes mellitus adalah diet "3J" yaitu tepat jenis, tepat jumlah, dan tepat jadwal. Salah satu faktor resiko pada pasien diabetes yaitu kurangnya aktivitas fisik. Aktivitas fisik dilakukan secara rutin, dapat membantu mengendalikan penyakit yang lebih parah seperti penyakit jantung, stroke, mata kabur, amputasi dan gagal ginjal.

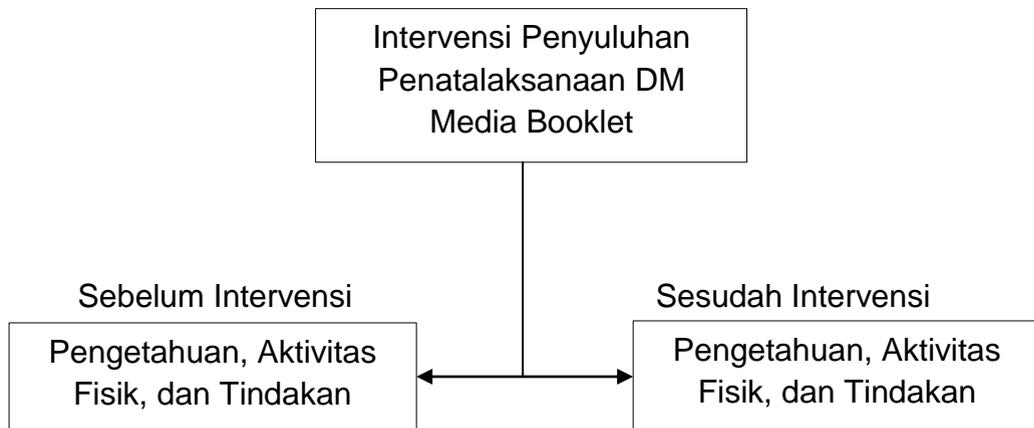
## F. Kerangka Teori



Sumber : Modifikasi PERKENI, 2021 dan Kemenkes RI, 2020.

**Gambar 1. Kerangka Teori**

### G. Kerangka Konsep



**Gambar 2. Kerangka Konsep**

## H. Defenisi Operasional

Tabel 2. Definisi Operasional

No	Variabel	Defenisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1	Penyuluhan terkait Diabetes Mellitus	Penyuluhan adalah pemberian edukasi mengenai diet diabetes mellitus dan aktivitas fisik sampel. Pada penelitian ini akan dilakukan penyuluhan gizi selama 45 menit dan akan diberikan penyuluhan gizi tiga kali dalam waktu 3 minggu. Pada minggu pertama akan diberikan penyuluhan gizi mengenai pengetahuan dasar dan pengaturan diet diabetes melitus serta diberikan melalui booklet, pada minggu kedua dilakukan intervensi penyuluhan gizi dengan menggunakan media booklet dan pada minggu ketiga akan diberikan penyuluhan gizi kembali mengenai diet diabetes mellitus dan aktivitas fisik.	Booklet	-	Nominal

2	Aktivitas Fisik pada Diabetes Mellitus	Aktivitas fisik adalah kegiatan yang dilakukan sampel setiap hari yang meliputi kebiasaan olahraga, dan kegiatan di waktu luang selama 24 jam. Aktivitas fisik diperoleh dari hasil wawancara langsung dan pengisian kuesioner sebanyak 10 pertanyaan yang dilakukan oleh sampel.	Kuesioner	Hasil ukur setiap jawaban diberi skor jika: 1. 15-20 menit : 1 point 2. 30-60 menit : 2 point 3. >60 menit : 3 point 4. Tidak pernah : 0 point	Ratio
3	Pengetahuan tentang Diabetes	Pengetahuan adalah tingkat pemahaman pasien mengenai penyakit diabetes mellitus meliputi pengertian, tanda dan gejala, penyebab dan pencegahan, komplikasi, dan diet DM. Diberikan dalam bentuk kuisisioner sebanyak 2 kali yaitu <i>pre test</i> dan <i>post test</i> yang terdiri dari 20 pertanyaan.	Kuesioner	Jawaban benar diberikan skor 1 dan jawaban yang salah diberi skor 0.	Ratio
4	Tindakan Pola Konsumsi	Tindakan pola makan adalah penilaian tingkat keseringan konsumsi makanan yang tidak	<i>Food Frequency Questioner (FFQ)</i>	Hasil ukur setiap jawaban diberi skor: 1. >1x sehari :	Ratio

	dianjurkan oleh sampel dalam 1 bulan terakhir. Pola konsumsi akan diperoleh melalui wawancara dan pengisian kuesioner <i>food frequency questioner (FFQ)</i> .		20 point	
			2. 1x sehari : 15 point	
			3. 3-6x seminggu : 10 point	
			4. 1-2x seminggu : 5 point	
			5. Tidak pernah : 0 point	

## I. Hipotesis

- Ha<sub>1</sub> : Ada pengaruh antara penyuluhan penatalaksanaan DM tentang diet diabetes mellitus dengan pengetahuan pada penderita diabetes mellitus sebelum dan sesudah penyuluhan di UPT Puskesmas Pulo Brayan
- Ha<sub>2</sub> : Ada pengaruh antara penyuluhan penatalaksanaan DM tentang aktivitas fisik dengan tindakan pada penderita diabetes mellitus sebelum dan sesudah penyuluhan di UPT Puskesmas Pulo Brayan
- Ha<sub>3</sub> : Ada pengaruh antara penyuluhan penatalaksanaan DM tentang diet diabetes mellitus dengan tindakan pola konsumsi pada penderita diabetes mellitus sebelum dan sesudah penyuluhan di UPT Puskesmas Pulo Brayan