

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **1.1 Diabetes Mellitus**

##### **1.1.1 Definisi**

Diabetes adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak menghasilkan insulin yang cukup, atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Hiperglikemia, atau gula darah yang meningkat, merupakan efek umum dari diabetes yang tidak terkontrol dan dari waktu ke waktu menyebabkan kerusakan serius pada banyak sistem tubuh, khususnya saraf dan pembuluh darah (WHO, 2012).

Menurut Nurhasan (2000) diabetes mellitus merupakan salah satu penyakit degeneratif, yaitu penyakit akibat fungsi atau struktur dari jaringan atau organ tubuh yang secara progresif menurun dari waktu ke waktu karena usia atau pilihan gaya hidup. Penyakit ini juga dikenal sebagai penyakit akibat dari pola hidup modern dimana orang lebih suka makan makanan siap saji dan kurangnya aktivitas fisik karena lebih memanfaatkan teknologi seperti penggunaan kendaraan bermotor dibandingkan dengan berjalan kaki.

##### **1.1.2 Klasifikasi**

Klasifikasi etiologis diabetes mellitus menurut American Diabetes Association 2010 (ADA 2010), dibagi dalam 4 jenis yaitu:

a. Diabetes Mellitus Tipe 1 atau *Insulin Dependent Diabetes Mellitus/IDDM*

Diabetes Mellitus tipe 1 terjadi karena adanya destruksi sel beta pankreas karena sebab autoimun. Pada diabetes mellitus tipe ini terdapat sedikit atau tidak sama sekali sekresi insulin dapat ditentukan dengan level protein c-peptida yang jumlahnya sedikit atau tidak terdeteksi sama sekali. Manifestasi klinik pertama dari penyakit ini adalah ketoasidosis.

b. Diabetes Melitus Tipe 2 atau *Insulin Non-dependent Diabetes Mellitus/NIDDM*

Pada penderita diabetes mellitus tipe ini terjadi hiperinsulinemia tetapi insulin tidak bisa membawa glukosa masuk ke dalam jaringan karena terjadi resistensi insulin yang merupakan turunya kemampuan insulin untuk merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan perifer dan untuk menghambat produksi glukosa oleh hati. Oleh karena terjadinya resistensi insulin (reseptor insulin sudah tidak aktif karena dianggap kadarnya masih tinggi dalam darah) akan mengakibatkan defisiensi relatif insulin. Hal tersebut dapat mengakibatkan berkurangnya sekresi insulin pada adanya glukosa bersama bahan sekresi insulin lain sehingga sel beta pankreas akan mengalami desensitisasi terhadap adanya glukosa. Onset diabetes mellitus tipe ini terjadi perlahan-lahan karena itu gejalanya asimtomatik. Adanya resistensi yang terjadi perlahan-lahan akan mengakibatkan sensitivitas reseptor akan glukosa berkurang. Diabetes Mellitus tipe ini sering terdiagnosis setelah terjadi komplikasi.

c. Diabetes Melitus Tipe Lain

Diabetes mellitus tipe ini terjadi karena etiologi lain, misalnya pada defek genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, penyakit metabolik endokrin lain, iatrogenik, infeksi virus, penyakit autoimun dan kelainan genetik lain.

d. Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes mellitus tipe ini terjadi selama masa kehamilan, dimana intoleransi glukosa didapati pertama kali pada masa kehamilan, biasanya pada trimester kedua dan ketiga. Diabetes mellitus gestasional berhubungan dengan meningkatnya komplikasi perinatal. Penderita diabetes mellitus gestasional memiliki risiko lebih besar untuk menderita diabetes mellitus yang menetap dalam jangka waktu 5-10 tahun setelah melahirkan.

### 1.1.3 Etiologi

Resiko terkena penyakit diabetes mellitus bisa terjadi pada semua orang. Dua hal utama yang paling mempengaruhi adalah faktor keturunan dan gaya hidup yang tidak sehat (Martinus, 2005).

Faktor resiko diabetes dikelompokkan menjadi 2 yaitu :

a. Faktor risiko yang tidak dapat diubah :

1. Umur : Umur merupakan faktor pada orang dewasa dengan semakin bertambahnya umur kemampuan jaringan mengambil glukosa darah semakin menurun.
2. Keturunan : Diabetes mellitus bukan penyakit menular tetapi diturunkan.

b. Faktor risiko yang dapat diubah :

1. Pola makan yang salah dan cenderung berlebihan menyebabkan timbulnya obesitas.
2. Aktifitas kurang gerak menyebabkan kurangnya pembakaran energi oleh tubuh sehingga kelebihan energi dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk lemak dalam tubuh.
3. Obesitas sangat erat hubungannya dengan diabetes mellitus tipe 2.
4. Stress yang tinggi menyebabkan peningkatan trigliserida darah dan penurunan penggunaan gula tubuh, manifestasinya meningkatkan trigliserida dan gula darah atau dikenal dengan istilah hiperglikemia.
5. Pemakaian obat- obatan golongan kortikosteroid dalam jangka waktu lama.

2.1.3.1 Faktor- Faktor yang berhubungan dengan terkontrolnya kadar gula darah :

a. Penyakit dan Stress

Seseorang yang sedang menderita sakit karena virus atau bakteri tertentu, merangsang produksi hormon tertentu yang secara tidak langsung berpengaruh pada kadar gula darah (Tandra, 2008). Stress adalah segala situasi dimana tuntutan non-spesifik mengharuskan individu untuk berespon atau melakukan tindakan. Stress muncul ketika ada ketidakcocokan antara tuntutan yang dihadapi dengan kemampuan yang dimiliki (Selye, dalam Potter & Perry, 2005). Diabetesi yang mengalami stress

dapat merubah pola makan, latihan, penggunaan obat yang biasanya dipatuhi diabetes dan hal ini menyebabkan terjadinya hiperglikemia (Smeltzer & Bare, 2002). Hiperglikemia yang terjadi pada keadaan stress ditandai dengan peningkatan kadar gula darah yang secara umum sebanding dengan beratnya stress (Souba dan Wilmore, 1996 dalam Hariani, 2002)

a. Obesitas

Obesitas artinya berat badan yang berlebih minimal sebanyak 20% dari berat badan ideal. Rumus untuk menentukan berat badan ideal adalah sebagai berikut :  $(TB \text{ dalam cm} - 100) - (10\% TB - 100)$ . Hal ini berarti indeks masa tubuh lebih dari  $25 \text{ kg/m}^2$  (Sukarji dalam Soegondo. S., et al., 2007). Obesitas menyebabkan reseptor insulin pada target sel di seluruh tubuh kurang sensitif dan jumlahnya berkurang sehingga insulin dalam darah tidak dapat dimanfaatkan (Ilyas dalam Soegondo, 2007).

c. Makanan / Asupan makanan

Makanan diperlukan sebagai bahan bakar dalam pembentukan ATP. Selama pencernaan, banyak zat gizi yang diabsorpsi untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh sampai makanan berikutnya dan di dalam makanan yang dikonsumsi mengandung karbohidrat, lemak, dan protein (Tandra, 2008). Kadar gula darah sebagian tergantung terhadap apa yang dimakan dan oleh karenanya sewaktu makan diperlukan adanya keseimbangan diet. Mempertahankan kadar gula darah agar mendekati nilai normal dapat dilakukan dengan asupan makanan yang seimbang sesuai dengan kebutuhan (Sukardji, 2002).

Pasien Diabetes Melitus memiliki kemampuan tubuh yang terbatas mengatur metabolisme hidrat arang dan jika toleransi hidrat arang dilampaui, pasien akan mengalami glikosuria dan ketonuria yang pada akhirnya dapat menjadi ketoasidosis, maka pembatasan kandungan hidrat arang dalam diet pasien Diabetes Melitus harus dilakukan (Perkeni,1998).

d. Jumlah latihan fisik/Olahraga yang dilakukan

Manfaat latihan fisik atau olahraga sebagai terapi Diabetes Melitus telah cukup lama dikenal sebagai satu upaya penanggulangan penyakit diabetes melitus disamping obat dan diet (Darmono,2002). Latihan fisik dapat meningkatkan sensitifitas jaringan terhadap insulin. Pada diabetes melitus tipe 1, peningkatan sensitifitas jaringan terhadap insulin tersebut dapat mengurangi kebutuhan insulin, sedangkan pada diabetes melitus tipe 2 peningkatan sensitifitas jaringan tersebut sangat penting dalam regulasi kadar glukosa darah (Ilyas, E.I., 2007).

e. Perawatan baik dengan tablet maupun dengan insulin

Cara kerja obat hipoglikemik oral pada umumnya merangsang sel beta pankreas untuk mengeluarkan insulin atau mengurangi absorpsi glukosa dalam usus, sehingga dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah. Perencanaan makan masih merupakan pengobatan utama tetapi bila hal ini bersama latihan jasmani ternyata gagal, maka diperlukan penambahan obat oral. Obat hipoglikemik oral diberikan agar diabetes melitus dapat terkontrol dengan baik (Soegondo, 1995).

2.1.3.2 Faktor Eksternal :

a. Pendidikan

Pendidikan adalah upaya persuasi atau pembelajaran kepada masyarakat agar mau melakukan tindakan- tindakan untuk memelihara atau mengatasi masalah- masalah dan meningkatkan kesehatannya. Pendidikan mempunyai kaitan yang tinggi terhadap perilaku pasien untuk menjaga dan meningkatkan kesehatannya. Pendidikan bagi pasien Diabetes Melitus berhubungan dengan perilaku pasien dalam melakukan pengendalian terhadap kadar glukosa darah agar tetap stabil. Hasil atau perubahan perilaku dengan cara ini membutuhkan waktu yang lama, namun hasil yang dicapai bersifat tahan karena didasari oleh ketahanan sendiri (Notoadmodjo, 2005).

#### b. Pengetahuan

Pengetahuan merupakan penampakan dari hasil “tahu” dan terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu obyek tertentu. Pengetahuan adalah hasil tahu manusia yang sekedar menjawab pertanyaan what” (Notoatmodjo, 2002).

Pengetahuan atau kognitif merupakan domain yang sangat penting untuk terbentuknya tindakan seseorang sebelum orang mengadopsi perilaku baru dalam diri orang tersebut sehingga terjadi suatu proses berurutan (Rogers, 1994). Pengetahuan merupakan tingkatan terendah dalam domain kognitif. Pengetahuan merupakan hasil dari tingkah laku, hal ini terjadi setelah seseorang melakukan penginderaan pada suatu objek tertentu (Notoatmodjo, 1993). Pasien Diabetes Melitus akan mampu melakukan pengendalian kadar glukosa darah dengan baik jika didasari dengan pengetahuan mengenai penyakit Diabetes Melitus, baik tanda dan gejala maupun penanganannya.

#### c. Kedekatan dan Keterpaparan terhadap Sumber Informasi

Sumber informasi adalah segala sesuatu yang menjadi perantara dalam menyampaikan informasi. Semakin banyak sumber informasi yang diperoleh maka semakin banyak pula pengetahuan yang dimiliki (Notoadmodjo, 2003).

Salah satu faktor yang mempengaruhi tindakan seseorang dalam meningkatkan kualitas kesehatannya adalah terjangkaunya informasi yaitu tersedianya informasi-informasi terkait dengan tindakan yang akan diambil oleh seseorang. Pada pasien diabetes melitus, dengan adanya kemudahan untuk memperoleh informasi mengenai pengendalian kadar gula darah dapat memfasilitasi terjadinya tindakan untuk melakukan pengendalian kadar gula darah mereka.

### **2.1.4 Patogenesis/ Patofisiologi**

Patogenesis/ Patofisiologi Diabetes Melitus (Brunner dan Suddarth, 2002):

#### a. Diabetes Tipe I

Terdapat ketidakmampuan untuk menghasilkan insulin karena sel-sel pankreas telah dihancurkan oleh proses autoimun. Glukosa yang berasal dari makanan tidak dapat disimpan dalam hati meskipun tetap dalam darah dan menimbulkan

hiperglikemia posprandial (sesudah makan). Jika konsentrasi glukosa dalam darah cukup tinggi, ginjal tidak dapat menyerap kembali semua glukosa yang tersaring keluar akibatnya glukosa tersebut dieksresikan dalam urin (glukosuria). Eksresi ini akan disertai oleh pengeluaran cairan dan elektrolit yang berlebihan, keadaan ini disebut diuresis osmotik. Pasien mengalami peningkatan dalam berkemih (poliuria) dan rasa haus (polidipsi).

#### b. Diabetes Tipe II

Terdapat 2 masalah utama yang berhubungan dengan insulin, yaitu resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Normalnya insulin akan terikat dengan reseptor tersebut, terjadi suatu rangkaian reaksi dalam metabolisme glukosa di dalam sel. Resistensi insulin pada diabetes tipe II disertai dengan penurunan reaksi intrasel, dengan demikian insulin menjadi tidak efektif untuk menstimulasi glukosa oleh jaringan.

Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah terbentuknya glukosa dalam darah harus terdapat peningkatan insulin yang dieksresikan. Pada penderita toleransi glukosa terganggu, keadaan ini terjadi akibat eksresi insulin yang berlebihan dan kadar glukosa akan dipertahankan pada tingkat yang normal atau sedikit meningkat. Namun, jika sel-sel tidak mampu mengimbangi peningkatan kebutuhan akan insulin maka kadar glukosa akan meningkat dan terjadi diabetes tipe II.

Meskipun terjadi gangguan sekresi insulin yang merupakan ciri khas diabetes tipe II, namun terdapat jumlah insulin yang adekuat untuk mencegah pemecahan lemak dan produksi badan keton. Oleh karena itu, ketoasidosis diabetik tidak terjadi pada diabetes tipe II. Meskipun demikian, diabetes tipe II yang tidak terkontrol dapat menimbulkan masalah akut lainnya yang dinamakan sindrom hiperglikemik hiperosmoler nonketotik. Akibat intoleransi glukosa yang berlangsung lambat dan progresif, maka awitan diabetes tipe II dapat berjalan tanpa terdeteksi, gejalanya sering bersifat ringan dan dapat mencakup kelelahan iritabilitas, poliuria, polidipsia, luka pada kulit yang tidak sembuh-sembuh, infeksi dan pandangan yang kabur.

### c. Diabetes Gestasional

Diabetes mellitus gestasional adalah bentuk sementara (dalam banyak kasus) diabetes dimana tubuh tidak memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup untuk menangani gula selama kehamilan. Hal ini juga bisa disebut intoleransi glukosa atau intoleransi karbohidrat.

## 2.1.5 Tanda, Gejala dan Pemeriksaan

### a. Tanda dan Gejala

Gejala diabetes melitus dibedakan menjadi akut dan kronik. Gejala akut diabetes melitus yaitu: poliphagia (banyak makan), polidipsia (banyak minum), poliuria (banyak kencing/sering kencing di malam hari), nafsu makan bertambah namun berat badan turun dengan cepat (5-10 kg dalam waktu 2-4 minggu), mudah lelah. Gejala kronik diabetes melitus yaitu : Kesemutan, kulit terasa panas atau seperti tertusuk tusuk jarum, rasa kebas di kulit, kram, kelelahan, mudah mengantuk, pandangan mulai kabur, gigi mudah goyah dan mudah lepas, kemampuan seksual menurun bahkan pada pria bisa terjadi impotensi, pada ibu hamil sering terjadi keguguran atau kematian janin dalam kandungan atau dengan bayi berat lahir lebih dari 4kg (Fatimah, 2015).

### b. Pemeriksaan

Kriteria Diagnosis menurut PERKENI atau yang dianjurkan *American Diabetes Association (ADA)* :

1. Gejala klasik diabetes mellitus + gula darah sewaktu  $\geq 200$  mg/dl. Gula darah sewaktu merupakan hasil pemeriksaan sesaat pada suatu hari tanpa memerhatikan waktu makan terakhir. Atau:
2. Kadar gula darah puasa  $\geq 126$  mg/dl. Puasa diartikan pasien tidak mendapat kalori tambahan sedikitnya 8 jam. Atau:
3. Kadar gula darah 2 jam pada Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO)  $\geq 200$  mg/dl. TTGO dilakukan dengan standard WHO, menggunakan beban glukosa yang setara dengan 75 g glukosa anhidrus yang dilarutkan dalam air.

Cara pelaksanaan TTGO (WHO, 1994):

1. Tiga hari sebelum pemeriksaan tetap makan seperti kebiasaan sehari-hari (dengan karbohidrat yang cukup) dan tetap melakukan kegiatan jasmani seperti biasa.
2. Berpuasa paling sedikit 8 jam (mulai malam hari) sebelum pemeriksaan, minum air putih tanpa gula tetap diperbolehkan.
3. Diperiksa kadar glukosa darah puasa.
4. Diberikan glukosa 75 g (orang dewasa), atau 1,75 g/Kg BB (anak-anak), dilarutkan dalam 250 ml air dan diminum dalam waktu 5 menit.
5. Berpuasa kembali sampai pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan 2 jam setelah minum larutan glukosa selesai.
6. Diperiksa kadar glukosa darah 2 jam sesudah beban glukosa.
7. Selama proses pemeriksaan, subyek yang diperiksa tetap istirahat dan tidak merokok.

Apabila hasil pemeriksaan tidak memenuhi kriteria normal atau DM, maka dapat digolongkan ke dalam kelompok Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) atau Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT) dari hasil yang diperoleh:

1. TGT yaitu glukosa darah plasma 2 jam setelah pembebanan antara 140 – 199 mg/dl
2. GDPT yaitu glukosa darah puasa antara 100 – 125 mg/dl.

### **2.1.6 Penatalaksanaan**

Pada penatalaksanaan diabetes mellitus, langkah pertama yang harus dilakukan adalah penatalaksanaan tanpa obat berupa pengaturan diet dan latihan jasmani. Apabila dalam langkah pertama ini tujuan penatalaksanaan belum tercapai, dapat dikombinasi dengan langkah farmakologis berupa terapi insulin atau terapi obat hipoglikemik oral, atau kombinasi keduanya (Ditjen Bina Farmasi dan Alkes, 2005).

Pilar utama pengelolaan diabetes mellitus yaitu:

a. Edukasi

Edukasi diabetes mellitus merupakan salah satu bentuk empat pilar penatalaksanaan diabetes mellitus yang bertujuan untuk memberikan informasi mengenai diabetes mellitus agar dapat meningkatkan kemampuan pasien dalam mengelola penyakitnya. Informasi minimal diberikan setelah diagnosis ditegakkan, mencakup pengetahuan dasar tentang diabetes, penatalaksanaan diet, pemantauan mandiri kadar gula darah, sebab-sebab tingginya kadar gula darah dan lain-lain (Basuki, 2007).

b. Perencanaan Makan (Terapi Gizi Medis)

Perencanaan makan merupakan salah satu pilar pengelolaan diabetes. Faktor yang berpengaruh pada respon glikemik makanan adalah cara memasak, proses penyiapan makanan dan bentuk makanan serta komposisi makanan (karbohidrat, lemak dan protein), yang dimaksud dengan karbohidrat adalah gula, tepung dan serat. Jumlah masukan kalori makanan yang berasal dari karbohidrat lebih penting dari pada sumber atau macam karbohidratnya (Utomo, 2011).

Pada penyandang diabetes perlu ditekankan pentingnya keteraturan makan dalam hal jadwal makan, jenis dan jumlah makanan, terutama pada mereka yang menggunakan obat penurun glukosa darah atau insulin. Standar yang dianjurkan adalah makanan dengan komposisi yang seimbang dalam hal karbohidrat 60-70%, lemak 20-25% dan protein 10-15%. Untuk menentukan status gizi, dihitung dengan BMI (Body Mass Indeks). Indeks Massa Tubuh (IMT) atau Body Mass Index (BMI) merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Untuk mengetahui nilai IMT ini, dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Menurut Almtsier (2010) untuk menyusun diet pada penderita diabetes mellitus hendaknya memperhatikan hal-hal berikut:

## 1. Tujuan Diet

- a. Mempertahankan kadar glukosa darah supaya mendekati normal dengan menyeimbangkan asupan makanan dengan insulin dengan obat penurun glukosa oral dan aktivitas fisik.
- b. Mencapai dan mempertahankan kadar lipida serum normal.
- c. Memberi cukup energi untuk mempertahankan atau mencapai berat badan normal.
- d. Menghindari atau menangani komplikasi akut pasien yang menggunakan insulin seperti hipoglikemia, komplikasi jangka pendek dan jangka lama serta masalah yang berhubungan dengan latihan jasmani.
- e. Meningkatkan derajat kesehatan secara keseluruhan melalui gizi yang optimal.

## 2. Syarat Diet

- a. Energi cukup untuk mencapai dan mempertahankan berat badan normal. Kebutuhan energi ditentukan dengan memperhitungkan kebutuhan untuk metabolisme basal sebesar 25-30 kkal/kg BB normal, ditambah kebutuhan untuk aktivitas fisik dan keadaan khusus, misalnya kehamilan atau laktasi serta ada tidaknya komplikasi. Makanan dibagi dalam 3 porsi besar, yaitu makan pagi (20%), siang (30%), dan sore (25%), serta 2-3 porsi kecil untuk makanan selingan (masing-masing 10-15%).
- b. Kebutuhan protein normal, yaitu 10-15% dari kebutuhan energi total.
- c. Kebutuhan lemak sedang, yaitu 20-25% dari kebutuhan energi total, dalam bentuk <10% dari kebutuhan energi total berasal dari lemak jenuh, 10% dari lemak tidak jenuh ganda, sedangkan sisanya dari lemak tidak jenuh tunggal. Asupan kolesterol dibatasi, yaitu  $\geq 300$  mg hari.
- d. Kebutuhan karbohidrat adalah sisa dari kebutuhan energi total, yaitu 60-70%.
- e. Penggunaan gula murni dalam minuman dan makanan tidak diperbolehkan kecuali jumlahnya sedikit sebagai bumbu. Bila kadar glukosa darah sudah terkendali, diperbolehkan mengonsumsi gula murni sampai 5% dari kebutuhan energi total.

- f. Penggunaan gula alternatif dalam jumlah terbatas.
- g. Asupan serat dianjurkan 25 g/hari dengan mengutamakan serat larut air yang terdapat di dalam sayur dan buah.
- h. Pasien DM dengan tekanan darah normal diperbolehkan mengkonsumsi natrium dalam bentuk garam dapur seperti orang sehat yaitu 300 mg/hari.
- i. Cukup vitamin dan mineral.

### 3. Jenis Diet dan Indikasi Pemberian

Diet yang digunakan sebagai bagian dari penatalaksanaan diabetes melitus dikontrol berdasarkan kandungan energi, protein, lemak dan karbohidrat. Sebagai pedoman dipakai 8 jenis diet diabetes melitus seperti berikut :

Tabel 2.1 Jenis diet diabetes melitus menurut kadungan energi, protein, lemak dan karbohidrat

Jenis Diet	Energi (Kkal)	Protein (gram)	Lemak (gram)	Karbohidrat (gram)
<b>I</b>	1100	43	30	172
<b>II</b>	1300	45	35	192
<b>III</b>	1500	51,5	36,5	235
<b>IV</b>	1700	55,5	36,5	275
<b>V</b>	1900	60	48	299
<b>VI</b>	2100	62	53	310
<b>VII</b>	2300	73	59	369
<b>VIII</b>	2500	80	62	396

Sumber : Almatsier 2010

### 4. Bahan makanan yang dianjurkan dan tidak dianjurkan (Dibatasi/Dihindari)

Bahan makanan yang dianjurkan untuk diet diabetes melitus adalah sebagai berikut:

- a. Sumber karbohidrat kompleks, seperti nasi, roti, mi, kentang, singkong, ubi dan sagu.
- b. Sumber protein rendah lemak, seperti ikan, ayam tanpa kulit, susu skim, tempe, tahu dan kacang- kacangan.
- c. Sumber lemak dalam jumlah terbatas yaitu bentuk makanan yang mudah dicerna. Makanan terutama diolah dengan cara dipanggang, dikukus, disetup, direbus dan dibakar.

Bahan makanan yang tidak dianjurkan (dibatasi/dihindari) untuk diet diabetes melitus adalah sebagai berikut:

- a. Mengandung banyak gula sederhana, seperti gula pasir, gula jawa, sirup, jam, jeli, buah-buahan yang diawetkan dengan gula, susu kental manis, minuman botol ringan, es krim, kue- kue manis, dodol, cake, dan tarcis.
- b. Mengandung banyak lemak, seperti: cake, makan siap saji (*fast food*), goreng-gorengan.
- c. Mengandung banyak natrium, seperti: ikan asin, telur asin, makanan yang diawetkan.

c. Latihan Jasmani

Manfaat latihan jasmani bagi para penderita diabetes antara lain meningkatkan kebugaran tubuh, meningkatkan penurunan kadar glukosa darah, mencegah kegemukan, ikut berperan dalam mengatasi kemungkinan terjadinya komplikasi aterosogenik, gangguan lemak darah, meningkatkan kadar kolesterol HDL, meningkatkan sensitivitas reseptor insulin, menormalkan tekanan darah, serta meningkatkan kemampuan kerja. Pada saat seseorang melakukan latihan jasmani, pada tubuh akan terjadi peningkatan kebutuhan bahan bakar tubuh oleh otot yang aktif dan terjadi pula reaksi tubuh yang kompleks meliputi fungsi sirkulasi, metabolisme dan susunan saraf otonom dimana glukosa yang disimpan dalam otot dan hati sebagai glikogen. Glikogen cepat diakses untuk dipergunakan sebagai sumber energi pada latihan jasmani terutama pada beberapa atau permulaan latihan jasmani dimulai. Setelah melakukan latihan jasmani 10 menit, akan terjadi peningkatan glukosa 15 kali dari kebutuhan biasa, setelah 60 menit, akan meningkat sampai 35 kali (Suhartono, 2004).

Menurut Rachmawati (2010) jenis latihan jasmani yang dianjurkan untuk para penderita diabetes adalah jalan, jogging, berenang dan bersepeda. Tahapan dalam latihan jasmani juga sangat diperlukan, tahapan dalam latihan jasmani perlu dilakukan agar otot tidak memperoleh beban secara mendadak. Tahapan latihan jasmani mulai dari pemanasan (*warming up*), latihan inti (*conditioning*), pendinginan

(*cooling down*), serta peregangan (*stretching*). Pada saat melakukan latihan jasmani kerja insulin menjadi lebih baik dan yang kurang optimal menjadi lebih baik lagi. Akan tetapi efek yang dihasilkan dari latihan jasmani setelah 2 x 24 jam hilang, oleh karena itu untuk memperoleh efek tersebut latihan jasmani perlu dilakukan 2 hari sekali atau seminggu 3 kali. Penderita diabetes diperbolehkan melakukan latihan jasmani jika glukosa darah kurang dari 250 mg/dl.

Jika kadar glukosa di atas 250 mg/dl, pada waktu latihan jasmani akan terjadi pemecahan (pembakaran) lemak akibat pemakaian glukosa oleh otot terganggu, hal ini membahayakan tubuh dan dapat menyebabkan terjadinya koma-ketoasidosis (Suhartono, 2004).

#### d. Intervensi Farmakologis

Menurut Utomo (2011) intervensi farmakologis ditambahkan jika sasaran glukosa darah belum tercapai dengan pengaturan makan dan latihan jasmani, yaitu obat Hipoglikemik Oral (OHO). Berdasarkan cara kerjanya, OHO dibagi menjadi 3 golongan :

1. Pemicu Sekresi Insulin (insulin secretagogue): sulfonilurea dan glinid.

##### a. Sulfonilurea

Obat golongan ini mempunyai efek utama meningkatkan sekresi insulin oleh sel beta pankreas, dan merupakan pilihan utama untuk pasien dengan berat badan normal dan kurang, namun masih boleh diberikan kepada pasien dengan berat badan lebih. Untuk menghindari hipoglikemia berkepanjangan pada berbagai keadaan seperti orang tua, gangguan faal ginjal dan hati, kurang nutrisi serta penyakit kardiovaskuler tidak dianjurkan penggunaan sulfonilurea kerja panjang seperti klorpamid.

##### b. Glinid

Glinid merupakan obat generasi baru yang cara kerjanya sama dengan sulfonilurea, dengan meningkatkan sekresi insulin fase pertama. Obat ini diabsorpsi dengan cepat setelah pemberian secara oral dan diekskresi secara cepat melalui hati.

## 2. Penambah Sensitivitas Terhadap Insulin: metformin, tiazolidindion

### a. Metformin

Obat ini mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati, di samping itu juga memperbaiki ambilan glukosa perifer terutama dipakai pada pasien diabetes mellitus gemuk.

### b. Tiazolidindion

Tiazolidindion (contoh: rosiglitazon dan pioglitazon) berikatan pada peroxisome proliferasi aktivasi reseptor gamma (PPAR $\gamma$ ), suatu reseptor inti di sel otot dan sel lemak. Golongan ini mempunyai efek menurunkan resistensi insulin dengan meningkatkan jumlah perantara transpor glukosa, sehingga meningkatkan ambilan glukosa di perifer. Tiazolidindion dikontraindikasikan pada pasien dengan gagal jantung kelas I – IV karena dapat memperberat edema/resistensi cairan dan juga pada gangguan fungsi hati.

### c. Penghambat Glukosidase Alfa (Acarbose)

Obat ini bekerja dengan mengurangi absorpsi glukosa di usus halus sehingga mempunyai efek menurunkan kadar glukosa darah sesudah makan. Acarbose tidak mengakibatkan efek samping hipoglikemia. Efek samping yang paling sering ditemukan adalah kembung dan flatulen.

## 2.1.7 Komplikasi

Diabetes mellitus tipe II bisa menimbulkan komplikasi. Komplikasi menahun diabetes mellitus menyebar ke bagian tubuh. Selain rambut rontok, telinga berdenging atau tuli, sering berganti kacamata (dalam setahun beberapa kali ganti), katarak pada usia dini, dan terserang glaukoma (tekanan bola mata meninggi dan bisa berakhir dengan kebutaan), kebutaan akibat retinopati, melumpuhnya saraf mata terjadi setelah 10-15 tahun. Terjadi serangan jantung koroner, payah ginjal neuropati, saraf-saraf lumpuh, atau muncul gangren pada tungkai dan kaki, serta serangan stroke. Pasien diabetes mellitus tipe II mempunyai risiko terjadinya penyakit jantung koroner dan penyakit pembuluh darah otak 2 kali lebih besar, kematian akibat

penyakit jantung 16,5% dan kejadian komplikasi ini terus meningkat. Kualitas pembuluh darah yang tidak baik ini pada penderita diabetes mellitus diakibatkan 20 faktor diantaranya stres, stres dapat merangsang hipotalamus dan hipofisis untuk peningkatan sekresi hormon- hormon kontra insulin seperti ketokelamin, ACTH, GH, kortisol dan lain-lain. Akibatnya hal ini akan mempercepat terjadinya komplikasi yang buruk bagi penderita diabetes mellitus (Nadesul, 2002).

## **2.2 Pengetahuan**

### **2.2.1 Definisi**

Pengetahuan merupakan hasil dari “tahu” dan ini terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap objek tertentu. Penginderaan terjadi melalui panca indera manusia, yakni indera penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa dan raba. Sebagian besar, pengetahuan manusia diperoleh dari mata dan telinga. Pengetahuan atau kognitif merupakan dominan yang sangat penting dalam membentuk tindakan seseorang (Notoatmodjo, 2003).

### **2.2.2 Tingkat Pengetahuan**

Menurut Notoatmodjo (2003), pengetahuan mempunyai enam tingkatan, yaitu:

a. Tahu (*Know*)

Tahu diartikan sebagai mengingat suatu materi yang telah dipelajari sebelumnya. Termasuk ke dalam pengetahuan tingkat ini adalah mengingat kembali (*recall*) sesuatu yang spesifik dari seluruh bahan yang dipelajari atau rangsangan yang telah diterima. Oleh sebab itu, tahu ini merupakan tingkat pengetahuan yang paling rendah.

b. Memahami (*Comprehension*)

Memahami diartikan sebagai suatu kemampuan untuk menjelaskan secara benar tentang objek yang diketahui, dan dapat menginterpretasikan materi tersebut secara benar. Orang yang telah paham terhadap objek atau materi harus dapat menjelaskan, menyebutkan contoh, menyimpulkan, meramalkan, dan sebagainya terhadap objek yang dipelajari.

c. Aplikasi (*Aplication*)

Aplikasi diartikan sebagai kemampuan untuk menggunakan materi yang telah dipelajari pada situasi atau kondisi sebenarnya. Aplikasi di sini dapat diartikan sebagai aplikasi atau penggunaan hukum- hukum, rumus, metode, prinsip dan sebagainya dalam konteks atau situasi yang lain.

d. Analisis (*Analysis*)

Analisis adalah suatu kemampuan untuk menjabarkan materi atau suatu objek ke dalam komponen- komponen, tetapi masih di dalam satu struktur organisasi dan masih ada kaitannya satu sama lain. Kemampuan analisis ini dapat dilihat dari penggunaan kata kerja, seperti dapat menggambarkan (membuat bagan), membedakan, memisahkan, mengelompokkan dan sebagainya.

e. Sintesis (*Synthesis*)

Sintesis menunjuk kepada suatu kemampuan untuk meletakkan atau menghubungkan bagian-bagian di dalam suatu bentuk keseluruhan yang baru. Dengan kata lain, sintesis adalah suatu kemampuan untuk menyusun formulasi baru dari formulasi-formulasi yang ada.

f. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi ini berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan justifikasi atau penilaian terhadap suatu materi atau objek. Penilaian-penilaian itu didasarkan pada suatu kriteria yang ditentukan sendiri atau menggunakan kriteria- kriteria yang ada.

### **2.2.3 Cara Memperoleh Pengetahuan:**

Menurut Notoatmodjo (2005) cara memperoleh pengetahuan dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Cara tradisional

Cara kuno atau tradisional ini dipakai orang untuk memperoleh pengetahuan kebenaran pengetahuan kebenaran pengetahuan, sebelum ditemukannya metode ilmiah atau metode penemuan secara sistematis dan logis. Cara- cara ini antara lain :

a. Cara coba- coba (*Trial and Error*)

Melalui cara coba- coba atau dengan kata yang lebih dikenal “*trial and error*”. Cara coba-coba ini dilakukan dengan menggunakan kemungkinan dalam memecahkan masalah dan apabila kemungkinan tersebut tidak berhasil, dicoba kemungkinan yang lain.

b. Cara kekuasaan atau otoritas

Pengetahuan yang diperoleh berdasarkan pada otoritas atau kekuasaan, baik tradisi, otorisi pemimpin agama, maupun ahli ilmu pengetahuan.

c. Berdasarkan pengalaman pribadi

Dengan cara mengulang kembali pengalaman yang diperoleh dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi pada masa yang lalu.

d. Melalui jalan pikiran

Kemampuan manusia menggunakan penalarannya dalam memperoleh pengetahuannya. Dalam memperoleh kebenaran pengetahuan manusia menggunakan jalan pikirannya.

2. Cara modern dalam memperoleh pengetahuan

Cara ini disebut “metode penelitian ilmiah”, atau lebih populer disebut metodologi penelitian (*research methodology*). Menurut Deobold van Dalen (1979), mengatakan bahwa dalam memperoleh kesimpulan pengamatan dilakukan dengan mengadakan observasi langsung, dan membuat pencatatann- pencatatan terhadap semua fakta sehubungan dengan objek yang diamati. Pencatatan ini mencakup tiga hal pokok, yaitu :

- a. Segala sesuatu yang positif, yakni gejala yang muncul pada saat dilakukan pengamatan.
- b. Segala sesuatu yang negatif, yakni gejala tertentu yang tidak muncul pada saat dilakukan pengamatan.

- c. Gejala- gejala yang muncul secara bervariasi, yaitu gejala gejala yang berubah-ubah pada kondisi- kondisi tertentu.

#### **2.2.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengetahuan :**

- a. Faktor Internal menurut Notoatmodjo (2003):

1. Pendidikan

Tokoh pendidikan abad 20 M. J. Largevelt yang dikutip oleh Notoatmojo (2003) mendefinisikan bahwa pendidikan adalah setiap usaha, pengaruh, perlindungan dan bantuan yang diberikan kepada anak yang tertuju kepada kedewasaan. Sedangkan GBHN Indonesia mendefinisikan lain, bahwa pendidikan sebagai suatu usaha dasar untuk menjadi kepribadian dan kemampuan didalam dan diluar sekolah dan berlangsung seumur hidup.

2. Minat

Minat diartikan sebagai suatu kecenderungan atau keinginan yang tinggi terhadap sesuatu dengan adanya pengetahuan yang tinggi didukung minat yang cukup dari seseorang sangatlah mungkin seseorang tersebut akan berperilaku sesuai dengan apa yang diharapkan.

3. Pengalaman

Pengalaman adalah suatu peristiwa yang dialami seseorang (Middle Brook, 1974) yang dikutip oleh Azwar (2009) mengatakan bahwa tidak adanya suatu pengalaman sama sekali. Suatu objek psikologis cenderung akan bersikap negatif terhadap objek tersebut untuk menjadi dasar pembentukan sikap pengalaman pribadi haruslah meninggalkan kesan yang kuat. Karena itu sikap akan lebih mudah terbentuk apabila pengalaman pribadi tersebut dalam situasi yang melibatkan emosi, penghayatan, pengalaman akan lebih mendalam dan lama membekas.

4. Usia

Usia individu dihitung mulai saat dilahirkan sampai saat berulang tahun. Semakin cukup umur tingkat kematangan dan kekuatan seseorang akan lebih matang dalam

berfikir dan bekerja. Dari segi kepercayaan masyarakat seseorang yang lebih dewasa akan lebih dipercaya daripada orang yang belum cukup tinggi kedewasaannya. Hal ini sebagai akibat dari pengalaman dan kematangan jiwanya, makin tua seseorang maka makin kondusif dalam menggunakan koping terhadap masalah yang dihadapi (Azwar, 2009).

b. Faktor Eksternal menurut Notoatmodjo (2003), antara lain :

1. Ekonomi

Keluarga dengan status ekonomi baik lebih mudah tercukupi dibanding dengan keluarga dengan status ekonomi rendah, hal ini akan mempengaruhi kebutuhan akan informasi termasuk kebutuhan sekunder. Jadi dapat disimpulkan bahwa ekonomi dapat mempengaruhi pengetahuan seseorang tentang berbagai hal.

2. Informasi

Informasi adalah keseluruhan makna, dapat diartikan sebagai pemberitahuan seseorang adanya informasi baru mengenai suatu hal memberikan landasan kognitif baru bagi terbentuknya sikap terhadap hal tersebut. Pesan-pesan sugestif dibawa oleh informasi tersebut apabila arah sikap tertentu. Pendekatan ini biasanya digunakan untuk menggunakan kesadaran masyarakat terhadap suatu inovasi yang berpengaruh perubahan perilaku, biasanya digunakan melalui media masa.

3. Kebudayaan/Lingkungan

Kebudayaan dimana kita hidup dan dibesarkan mempunyai pengaruh besar terhadap pengetahuan kita. Apabila dalam suatu wilayah mempunyai budaya untuk selalu menjaga kebersihan lingkungan maka sangat mungkin berpengaruh dalam pembentukan sikap pribadi atau sikap seseorang. Bagi penderita diabetes tingkat pengetahuan tersebut sangat penting dan mempengaruhi dalam penerapan manajemen diabetes untuk mengontrol kadar gula darah mereka.

Menurut Suriasumantri (2005), ada dua cara pada manusia untuk mendapatkan pengetahuan yang benar yaitu melalui rasio dan pengalaman. Rasio adalah pengetahuan yang bersifat abstrak dan pra pengalaman yang didapatkan melalui

penalaran manusia tidak memerlukan pengamatan fakta yang ada. Sementara pengalaman adalah jenis pengetahuan yang didapat dilihat oleh indra manusia berdasarkan pengalaman pribadi berupa fakta dan informasi yang konkret dan memerlukan pembuktian lebih lanjut.

Menurut Notoatmodjo (2007), beberapa tahapan yang terjadi pada manusia sebelum berperilaku baru berdasarkan pengetahuan adalah:

- a. *Awareness* (kesadaran), orang tersebut menyadari dalam arti mengetahui stimulus (objek) terlebih dahulu.
- b. *Interest*, yaitu orang mulai tertarik terhadap stimulus.
- c. *Evaluation*, yaitu menimbang-nimbang baik dan tidaknya stimulus tersebut bagi dirinya. Hal ini berarti sikap responden sudah lebih baik lagi.
- d. *Trial*, yaitu orang sudah mulai mencoba perilaku baru.
- e. *Adoption*, yaitu subjek telah berperilaku baru sesuai dengan pengetahuan, kesadaran dan sikapnya terhadap stimulus.

### 2.2.5 Cara pengukuran pengetahuan

Menurut Notoatmodjo (2007) pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan wawancara atau angket yang menyatakan tentang isi materi yang ingin diukur. Kedalaman pengetahuan yang ingin kita ketahui dapat disesuaikan dengan tingkatan domain diatas. Tingkat pengetahuan yang akan diukur dalam penelitian ini adalah sejauh mana tingkat pengetahuan responden baik mengenai pengertian, penyebab, komplikasi, dan cara yang tepat untuk menanganinya.

Penilaian pengetahuan diperoleh dengan cara pemberian skor yaitu skor 1 untuk jawaban yang benar dan skor 0 untuk jawaban yang salah.

Kuesioner yang telah diisi, kemudian dinilai.

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah pertanyaan}} \times 100\%$$

Hasil pengetahuan di atas kemudian dikelompokkan menjadi 4 kategori menurut (Notoatmodjo, 2003) yaitu:

- a. Pengetahuan Baik : 76 – 100% jawaban benar
- b. Pengetahuan Cukup : 56 – 75% jawaban benar
- c. Pengetahuan Kurang Baik : 49-55% jawaban benar
- d. Pengetahuan Tidak Baik : < 49% jawaban benar

### **2.3 Kepatuhan Diet Diabetes Mellitus**

Kepatuhan adalah tingkat seseorang dalam melaksanakan suatu aturan dalam dan perilaku yang disarankan. Kepatuhan merupakan tingkat seseorang dalam melaksanakan perawatan, pengobatan dan perilaku yang disarankan tenaga kesehatan. Ketidakepatuhan adalah keadaan di mana seorang individu atau kelompok berkeinginan untuk mematuhi, tetapi ada faktor yang menghalangi kepatuhan terhadap nasehat yang berkaitan dengan kesehatan yang diberikan oleh profesional kesehatan (Carpenito, 2000).

Pasien yang patuh akan mempunyai kontrol glikemik yang lebih baik, dengan kontrol glikemik yang baik dan terus menerus akan dapat mencegah komplikasi akut dan mengurangi resiko komplikasi jangka panjang. Perbaikan kontrol glikemik berhubungan dengan penurunan kejadian retinopati, nefropati dan neuropati. Sebaliknya bagi pasien yang tidak patuh akan mempengaruhi kontrol glikemiknya menjadi kurang baik bahkan tidak terkontrol, hal ini akan mengakibatkan komplikasi yang mungkin timbul tidak dapat dicegah (Bilous, 2002).

Menurut Sunaryo (2004) metode- metode yang digunakan untuk mengukur sejauh mana seseorang dalam mematuhi nasehat dari tenaga kesehatan yang meliputi laporan dari data orang itu sendiri, laporan tenaga kesehatan, perhitungan jumlah pil dan botol, tes darah dan urin, alat-alat mekanis, observasi langsung dari hasil pengobatan. Kepatuhan terhadap aturan pengobatan diabetes mellitus sering kali dikenal dengan “*Patient 29 Compliance*”. Kepatuhan terhadap pengobatan dikhawatirkan akan menimbulkan sesuatu yang tidak diinginkan, seperti misalnya bila tidak minum obat sesuai aturan, maka akan semakin memperparah penyakit. Menurut Bart (2004) variabel yang mempengaruhi kepatuhan seseorang yaitu demografi, penyakit, psikososial, dan dukungan sosial.

a. Demografi

Meliputi usia, jenis kelamin, suku bangsa, status sosio- ekonomi dan pendidikan. Umur merupakan faktor yang penting dimana anak-anak terkadang tingkat kepatuhannya jauh lebih tinggi daripada remaja, sedangkan faktor kognitif serta pendidikan seseorang dapat juga meningkatkan kepatuhan terhadap aturan perawatan hipertensi.

b. Penyakit

Perilaku kepatuhan biasanya ditemukan rendah pada penyakit yang sudah terlanjur kronis serta saran-saran mengenai gaya hidup seperti mengurangi makanan berlemak, olahraga dan berhenti merokok.

c. Psikososial

Sikap seseorang terhadap perilaku kepatuhan menentukan tingkat kepatuhan. Kepatuhan seseorang merupakan hasil dari proses pengambilan keputusan orang tersebut dan akan berpengaruh pada persepsi dan keyakinan orang tentang kesehatan. Selain itu keyakinan serta budaya juga ikut menentukan perilaku kepatuhan. Nilai seseorang mempunyai keyakinan bahwa anjuran kesehatan itu dianggap benar maka kepatuhan akan semakin baik.

d. Dukungan Sosial

Sosial keluarga dapat menjadi faktor yang sangat berpengaruh dalam menentukan keyakinan dan nilai kesehatan bagi individu serta memainkan peran penting dalam program perawatan dan pengobatan. Pengaruh normatif pada keluarga dapat memudahkan atau menghambat perilaku kepatuhan, selain dukungan keluarga, dukungan tenaga kesehatan diperlukan untuk mempertinggi tingkat kepatuhan dimana tenaga kesehatan adalah seseorang yang berstatus tinggi bagi kebanyakan pasien, sehingga apa yang dianjurkan akan dilaksanakan.

### 2.3.1 Cara pengukuran kepatuhan :

Kepatuhan secara umum didefinisikan sebagai tingkatan perilaku seseorang yang mendapatkan pengobatan, mengikuti diet, dan melaksanakan gaya hidup sesuai dengan rekomendasi pemberi pelayanan kesehatan (WHO, 2003). Salah satu wujud kepatuhan pasien adalah dengan cara mengikuti anjuran diet yang disarankan oleh ahli gizi. Pada diet diabetes mellitus, yang perlu diperhatikan adalah jumlah, jenis, dan jadwal makan. Selama pemilihan jenis makanan tepat (dengan indeks glikemik rendah) dan porsi yang cukup sesuai dengan kebutuhan kalori dan jadwal makan yang tepat. Berikut adalah penetapan kebutuhan pasien dihitung menggunakan Perhitungan Kebutuhan Gizi pasien Diabetes Mellitus (Perkeni, 2002) :

Berat Badan Ideal :

$$\text{Wanita} = \text{TB (m)}^2 \times 21$$

$$\text{Laki- Laki} = \text{TB (m)}^2 \times 22,5$$

Energi Basal :

$$\text{Wanita} = \text{BBI} \times 25 \text{ Kalori}$$

$$\text{Laki- Laki} = \text{BBI} \times 30 \text{ Kalori}$$

Total Energy Expenditure (TEE) :

$$= \text{Energi basal} + \text{Energi basal (FA+FS-KU)}$$

Setelah itu dilanjutkan dengan menghitung tingkat konsumsi energi setiap responden.

Data tingkat konsumsi dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Tingkat Konsumsi Energi} = \frac{\text{asupan energi dan zat gizi/hari}}{\text{kebutuhan energi dan zat gizi/hari}} \times 100\%$$

Kemudian tingkat konsumsi energi tersebut dikategorikan menurut Depkes (1996) yaitu:

1. Patuh : 90 – 119% kebutuhan
2. Tidak Patuh : < 90% atau >119% kebutuhan

## 2.4 Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus

Gula darah diperoleh dari makanan yang mengandung karbohidrat dari zat- zat lain yang bukan karbohidrat. Kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tidak normal karena terganggunya metabolisme karbohidrat. Gula darah didapatkan dari makanan yang mengandung karbohidrat, dari zat- zat lain yang bukan karbohidrat dari proses glukoneogenesis dari glikogen dengan heksokinase dari enzim tambahan dalam hati yaitu glukokinase yang aktifitasnya dapat diinduksi dan dipengaruhi oleh keadaan gizi (Waspadji, 2003).

Penderita diabetes mellitus tipe 2 memerlukan penatalaksanaan diet secara baik dan teratur untuk menjaga agar kadar gula darah tetap terkendali. Apabila penderita tidak mengendalikan kadar gula darah dengan baik, kadar gula darah dapat mengalami peningkatan dan penurunan secara tidak stabil sehingga dapat memicu terjadinya komplikasi (Dewi, 2015). Beberapa komplikasi yang sering terjadi pada penderita DM tipe 2 adalah ketoasidosis diabetik dan komplikasi makrovaskular (Depkes, 2005).

Salah satu kadar gula darah yang dapat menggambarkan kondisi gula darah seseorang, khususnya penderita diabetes mellitus tipe 2 adalah gula darah puasa (GDP). GDP merupakan kadar gula darah seseorang yang diukur atau diperiksa setelah menjalani puasa sekitar 10-12 jam (Qurratuaeni, 2009). GDP dapat digunakan sebagai pedoman dalam diagnosis diabetes mellitus. Jika hasil pemeriksaan GDP  $\geq$  126 mg/dl dan terdapat keluhan khas, diagnosis dapat ditegakkan (Ndraha, 2014).

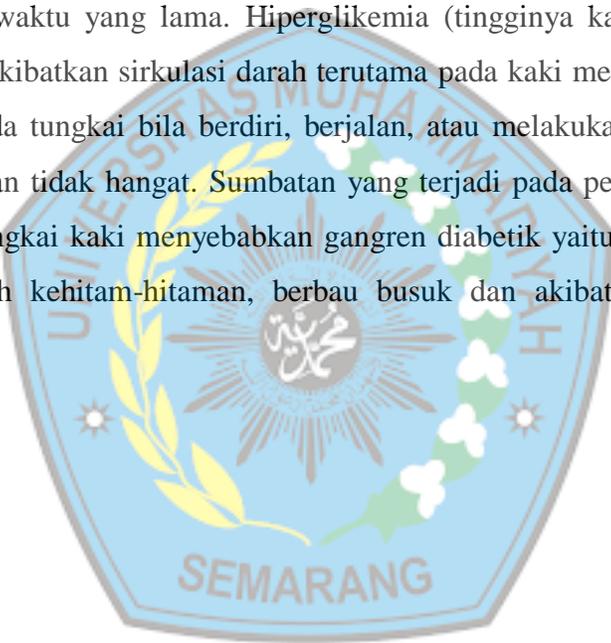
Tabel 2.2 Kadar Glukosa Darah Patokan Penyaring dan Diagnosis DM (mg/dl).

Kadar glukosa darah		Resiko		
		Rendah (Bukan DM)	Sedang (Belum pasti DM)	Tinggi
<b>Kadar glukosa darah sewaktu</b>	Plasma vena	< 100	100 – 199	$\geq$ 200
	Darah kapiler	< 90	90 – 199	$\geq$ 200
<b>Kadar glukosa puasa</b>	Plasma vena	< 100	100 – 125	$\geq$ 126
	Darah kapiler	< 90	90 – 99	$\geq$ 100
<b>Kadar glukosa 2 jam post prandial</b>	Plasma vena	< 144	145 – 179	$\geq$ 100
	Darah kapiler	< 90	90 – 199	$\geq$ 200

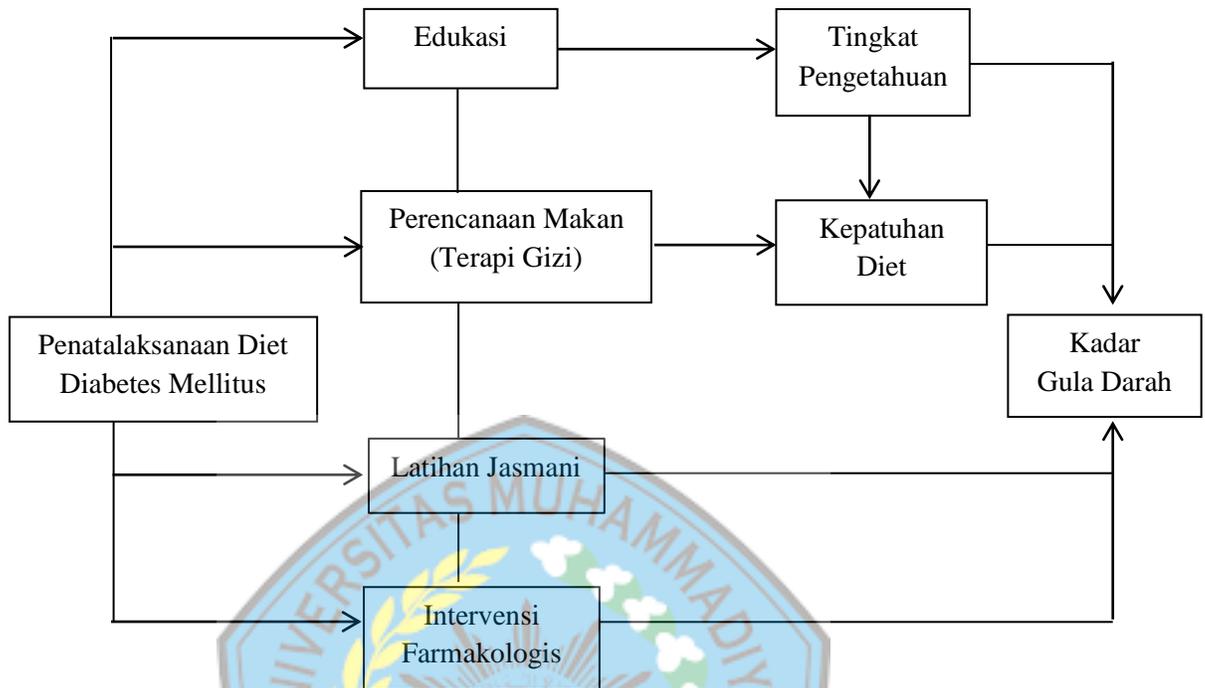
Sumber : Perkeni 2011

Gula setiap saat didistribusikan keseluruhan sel tubuh sebagai bahan baku yang digunakan dalam seluruh aktifitas tubuh. Jika dalam kondisi puasa tidak ada makanan yang masuk maka cadangan gugusan gula majemuk dalam hati akan dipecah dan dilepaskan kedalam aliran darah. Namun jika masih diperlukan tambahan gula, maka cadangan kedua berupa lemak dan protein juga akan diuraikan menjadi glukosa (Lanywati, 2001).

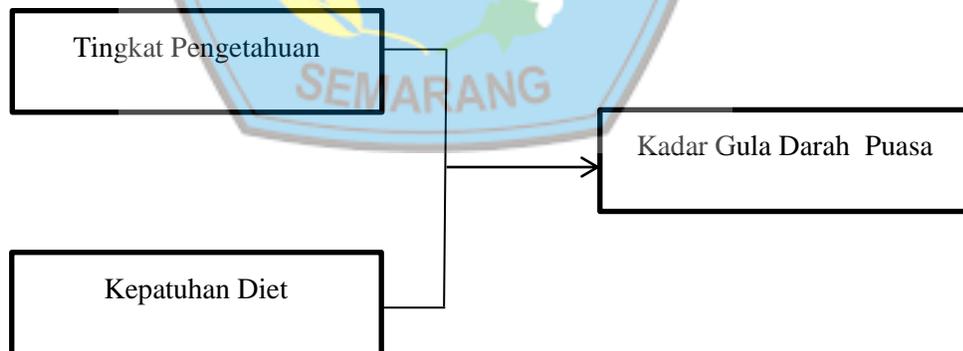
Menurut Karyadi (2002) penderita diabetes melitus, kekurangan hormon insulin menyebabkan gula darah meninggalkan aliran darah. Sebagai akibatnya kadar gula darah akan naik hingga mencapai kadar yang lebih tinggi dan proses kembalinya membutuhkan waktu yang lama. Hiperglikemia (tingginya kadar gula) yang terus menerus mengakibatkan sirkulasi darah terutama pada kaki menurun, dengan gejala-gejala sakit pada tungkai bila berdiri, berjalan, atau melakukan aktifitas fisik, kaki terasa dingin dan tidak hangat. Sumbatan yang terjadi pada pembuluh darah sedang atau besar ditungkai kaki menyebabkan gangren diabetik yaitu luka pada kaki yang berwarna merah kehitam-hitaman, berbau busuk dan akibatnya terjadi kematian jaringan.



## 2.5 Kerangka Teori



## Kerangka Konsep



**Hipotesis :**

**a. Hipotesis Mayor**

Ada Hubungan Tingkat Pengetahuan dan Kepatuhan Diet dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Rawat Jalan di Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang

**b. Hipotesis Minor**

1. Ada Hubungan Tingkat Pengetahuan Diet dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Rawat Jalan di Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang.
2. Hubungan Kepatuhan Diet dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Rawat Jalan di Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang.

