

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Diabetes Mellitus

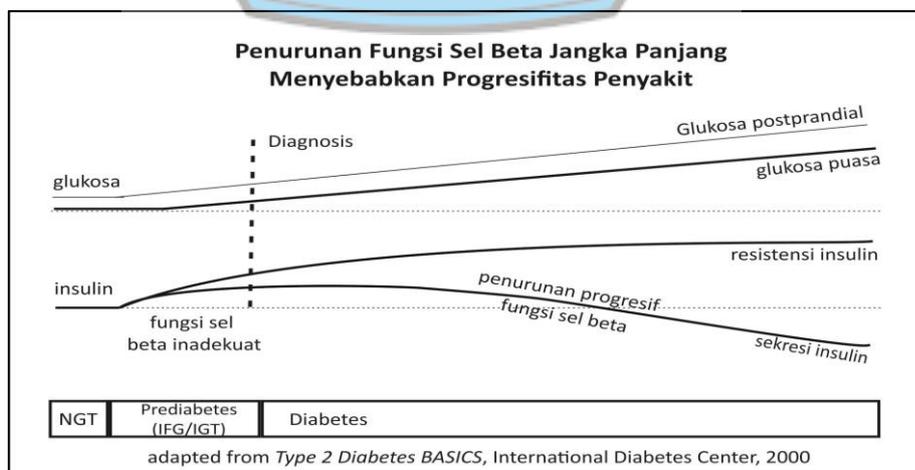
##### 2.1.1 Definisi

Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu kelompok penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia karena gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Keadaan hiperglikemia kronis dari diabetes berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, gangguan fungsi dan kegagalan berbagai organ, terutama mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah (ADA, 2017).

Menurut Depkes (2014), DM merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Insulin adalah hormon yang mengatur keseimbangan kadar glukosa darah. Akibatnya terjadi peningkatan konsentrasi glukosa di dalam darah (hiperglikemia).

##### 2.1.2 Patogenesis

DM tipe 2 ditandai dengan adanya resistensi insulin, gangguan “hepatic glucose production (HGP)”, dan penurunan fungsi sel  $\beta$ , yang akhirnya akan menuju ke kerusakan total sel  $\beta$  (Suyono dalam Soegondo, 2011).



Gambar 2.1 Patogenesis Diabetes Mellitus Tipe 2

Sumber : Suyono dalam Soegondo (2011)

Stadium prediabetes seperti ditunjukkan pada gambar 2.1 mula-mula timbul resistensi insulin yang kemudian disusul oleh peningkatan sekresi insulin untuk mengkompensasi resistensi insulin agar kadar glukosa darah tetap normal. Lama kelamaan sel  $\beta$  tidak sanggup lagi mengkompensasi resistensi insulin hingga kadar glukosa darah meningkat dan fungsi sel  $\beta$  makin menurun, saat itulah diagnosis DM ditegakkan. Ternyata penurunan fungsi sel  $\beta$  itu berlangsung secara progresif sampai akhirnya sama sekali tidak mampu lagi mengekskresi insulin dan kadar glukosa darah makin meningkat (Suyono dalam Soegondo, 2011).

Hiperglikemia yang disebabkan sensitivitas seluler terhadap insulin disebut DM tipe 2, selain itu terjadi efek sekresi insulin yaitu ketidakmampuan pankreas mempertahankan glukosa plasma yang normal meskipun kadar insulin mungkin sedikit menurun atau berada dalam rentang normal, jumlah insulin tetap rendah sehingga kadar glukosa plasma meningkat (Corwin, 2009).

### 2.1.3 Gejala Klinis

Menurut Novitasari (2012), tiga hal yang tidak dapat dipisahkan dari gejala klasik DM, yaitu meliputi :

- a. Poliuria (banyak kencing), hal ini berkaitan dengan kadar glukosa yang tinggi. Ginjal akan membuang air tambahan untuk mengencerkan sejumlah besar glukosa yang hilang. Glukosa bersifat menarik air sehingga penderita akan mengalami poliuria. Gejala ini terutama menonjol pada malam hari saat kadar gula dalam darah relatif tinggi.
- b. Polidipsi (banyak minum), diawali dari banyaknya urin yang keluar maka tubuh mengadakan mekanisme lain untuk menyeimbangkannya yakni dengan banyak minum. Penderita akan merasa haus yang menyebabkan timbulnya keinginan untuk terus minum dan untuk menghindari tubuh kekurangan cairan (dehidrasi).
- c. Polipagio (banyak makan), karena insulin yang bermasalah, pemasukan glukosa ke dalam sel-sel tubuh kurang. Inilah mengapa penderita merasakan kurangnya tenaga akhirnya penderita melakukan kompensasi yakni dengan banyak makan.

Beberapa gejala lain yang biasanya dirasakan oleh penderita DM, seperti : sering mengantuk, gatal-gatal, terutama di daerah kemaluan, pandangan mata kabur, berat badan berlebih untuk diabetes mellitus tipe 2, mati rasa atau rasa sakit pada bagian tubuh bagian bawah, infeksi kulit, terasa disayat, gatal-gatal khususnya pada kaki, penurunan berat badan drastis untuk diabetes mellitus tipe 1, sangat lemah atau cepat lelah, mual-mual dan muntah-muntah, terdapat gula pada air seni, dan peningkatan kadar gula dalam darah.

#### 2.1.4 Diagnosis

Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatis dengan bahan darah plasma vena. Pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler dengan glukometer. Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria (Perkeni, 2015).

Menurut Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia 2015, kriteria diagnosis DM adalah :

- a. Pemeriksaan glukosa plasma puasa  $\geq 126$  mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
- b. Pemeriksaan glukosa plasma  $\geq 200$  mg/dl 2-jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
- c. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu  $\geq 200$  mg/dl dengan keluhan klasik.
- d. Pemeriksaan HbA1c  $\geq 6,5\%$  dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh *National Glycohaemoglobin Standardization Program* (NGSP).

Hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi kriteria normal atau kriteria DM digolongkan ke dalam kelompok prediabetes yang meliputi: toleransi glukosa terganggu (TGT) dan glukosa darah puasa terganggu (GDPT).

- a. Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT): Hasil pemeriksaan glukosa plasma puasa antara 100-125 mg/dl dan pemeriksaan TTGO glukosa plasma 2-jam  $< 140$  mg/dl.

- b. Toleransi Glukosa Terganggu (TGT): Hasil pemeriksaan glukosa plasma 2 jam setelah TTGO antara 140-199 mg/dl dan glukosa plasma puasa.
- c. Bersama-sama didapatkan GDPT dan TGT.
- d. Diagnosis prediabetes dapat juga ditegakkan berdasarkan hasil pemeriksaan HbA1c yang menunjukkan angka 5,7-6,4%.

Tabel 2.1 Kadar tes laboratorium darah untuk diagnosis diabetes dan prediabetes

Diagnosis	HbA1c (%)	Glukosa darah puasa (mg/dl)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dl)
Diabetes	≥ 6,5	≥ 126	≥ 200
Prediabetes	5,7 – 6,4	100 - 125	140 – 199
Normal	< 5,7	< 100	< 140

(Sumber: Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2, 2015)

Keadaan yang tidak memungkinkan dan tidak tersedia fasilitas pemeriksaan TTGO, maka pemeriksaan penyaring dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler, diperbolehkan untuk patokan diagnosis DM. Dalam hal ini harus diperhatikan adanya perbedaan hasil pemeriksaan glukosa darah plasma vena dan glukosa darah kapiler seperti ditunjukkan dalam tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan Puasa sebagai Penyaring dan Diagnosis Diabetes Mellitus (mg/dl)

Kadar Glukosa Darah (mg/dl)	Bukan Diabetes Mellitus	Diduga Diabetes Mellitus	Penderita Diabetes Mellitus
Tidak puasa/sewaktu	Plasma vena < 100	100 – 199	≥ 200
	Darah kapiler < 90	90 – 199	≥ 200
Puasa	Plasma vena < 100	100 – 125	≥ 126
	Darah kapiler < 90	90 – 99	≥ 100

(Sumber: Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2, 2015)

### 2.1.5 Klasifikasi Etiologis Diabetes

Menurut *American Diabetes Association* (2017), diabetes diklasifikasikan menjadi 4 yaitu :

#### a. Diabetes Tipe I

DM tipe 1 terjadi karena adanya destruksi sel beta pankreas akibat proses autoimun. Pada DM tipe ini terdapat sedikit atau tidak sama sekali sekresi insulin. Indikator pemeriksaan yang dapat dilakukan adalah pemeriksaan level protein peptida-c.

b. Diabetes Tipe 2

Pada penderita DM 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 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 (Ndraha, 2014).

c. Diabetes Gestasional (GDM)

Faktor risiko terjadinya GDM adalah usia tua, etnik, obesitas, multiparitas, riwayat keluarga, dan riwayat diabetes gestasional terdahulu. Karena terjadi peningkatan sekresi berbagai hormon yang mempunyai efek metabolik terhadap toleransi glukosa, maka kehamilan adalah suatu keadaan diabetes genik. Penderita yang mempunyai predisposisi diabetes secara genetik mungkin akan memperlihatkan intoleransi glukosa atau menifestasi klinis diabetes pada kehamilan (Price, 2005).

d. Tipe Khusus Lain

DM 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.

Tabel 2.3 Klasifikasi Etiologis DM

Klasifikasi	Keterangan
Tipe I	Destruksi sel $\beta$ , umumnya menjurus ke defisiensi insulin absolute <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoimun</li> <li>• Idiopati</li> </ul>
Tipe 2	Bervariasi mulai yang terutama dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai yang terutama defek sekresi insulin disertai resistensi insulin
Tipe Lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defek genetik sel <math>\beta</math></li> <li>• Defek genetik kerja insulin</li> </ul>
Tipe Lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyakit eksokrin pankreas</li> <li>• Endokrinopati</li> <li>• Karena obat atau zat kimia</li> <li>• Infeksi</li> <li>• Sebab imunologi yang jarang</li> <li>• Sindrom genetik lain yang berkaitan dengan Diabetes Mellitus</li> </ul>
Diabetes Mellitus Gestasional	

(Sumber : Konsensus Nasional Pengelolaan Diabetes Mellitus di Indonesia, 2015)

### 2.1.6 Komplikasi Diabetes Mellitus

Diabetes yang tidak terkontrol dengan baik akan menimbulkan komplikasi akut dan kronis. Menurut Perkeni (2015) komplikasi DM dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu:

#### 1) Komplikasi Akut

##### a. Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah kadar glukosa darah seseorang di bawah nilai normal (<50 mg/dl). Hipoglikemia merupakan komplikasi yang serius pada pengelolaan DM Tipe 2 terutama pada penderita DM usia lanjut. Kadar glukosa darah yang terlalu rendah menyebabkan sel-sel otak tidak mendapat pasokan energi sehingga tidak berfungsi bahkan dapat mengalami kerusakan.

##### b. Hiperglikemia

Hiperglikemia adalah apabila kadar glukosa darah meningkat secara tiba-tiba, dapat berkembang menjadi keadaan metabolisme yang berbahaya, antara lain ketoasidosis diabetik, Koma Hiperosmolar Non Ketotik (KHNK) dan koma lakto asidosis.

## 2) Komplikasi Kronis

### a. Komplikasi makrovaskuler

Komplikasi makrovaskuler yang umum berkembang pada penderita DM adalah trombotik otak (pembekuan darah pada sebagian otak), mengalami penyakit jantung koroner (PJK), gagal jantung kongestif, hipertensi dan stroke.

### b. Komplikasi mikrovaskuler

Komplikasi mikrovaskuler seperti nefropati, diabetik retinopati, neuropati, dan amputasi.

## 2.1.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

### a. Pengetahuan

Pengetahuan atau kognitif merupakan domain yang sangat penting dalam membentuk tindakan seseorang. Pengetahuan tentang DM dapat membantu individu-individu tersebut untuk beradaptasi dengan DM, mencegah komplikasi dan mematuhi program terapi DM. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pengetahuan adalah informasi. Informasi DM bisa didapatkan melalui edukasi DM yang merupakan salah satu pilar penatalaksanaan DM untuk meningkatkan kemampuan pasien dalam mengelola DM dan berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pasien (Notoatmodjo, 2012). Penderita DM akan mampu melakukan pengendalian kadar glukosa darah dengan baik jika didasari dengan pengetahuan mengenai penyakit DM, baik tanda dan gejala maupun penanganannya.

### b. Pendidikan

Menurut Notoatmodjo (2010) pendidikan adalah upaya persuasi atau pembelajaran kepada masyarakat, agar masyarakat mau melakukan tindakan-tindakan (praktik) untuk memelihara (mengatasi masalah-masalah), dan meningkatkan kesehatannya. Perubahan atau tindakan pemeliharaan dan peningkatan kesehatan yang dihasilkan oleh pendidikan kesehatan ini didasarkan kepada pengetahuan dan kesadarannya melalui

proses pembelajaran, sehingga perilaku tersebut diharapkan akan berlangsung lama dan menetap karena didasari oleh kesadaran.

Tingkat pendidikan merupakan salah satu unsur terpenting yang dapat mempengaruhi penerimaan informasi. Penderita DM dengan pendidikan rendah dapat mempengaruhi pengetahuan yang terbatas sehingga dapat berdampak pada pemilihan jenis makanan yang tidak tepat dan pola makan yang tidak terkontrol sehingga dapat mengakibatkan kenaikan kadar glukosa darah (Notoatmodjo, 2007).

### c. Asupan Makan

Secara biologis makanan berfungsi memenuhi kebutuhan energi, zat gizi, dan komponen kimiawi yang dibutuhkan tubuh. Karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, air, komponen bioaktif, pigmen, dan enzim yang ada dalam makanan dibutuhkan oleh tubuh untuk menjalankan fungsi fisiologis. Metabolisme zat gizi yang terjadi dalam tubuh berperan menghasilkan energi, membangun sel, dan memelihara keseimbangan elektrolit dan sistem daya tahan tubuh (Kusfriyadi, 2017).

Kadar glukosa darah sebagian terkandung dalam makanan yang dimakan dan oleh karena itu diperlukan adanya keseimbangan diet. Mempertahankan kadar glukosa darah agar mendekati nilai normal dapat dilakukan dengan asupan makanan yang seimbang sesuai kebutuhan (Sukardji, 2002). Pemilihan bahan makanan yang tidak tepat dapat menyebabkan asupan makan yang tidak seimbang bagi penderita DM. Pemilihan bahan makanan dapat dipengaruhi keadaan sosial ekonomi seseorang dan diimbangi dengan pengetahuan gizi yang cukup.

Makanan yang berbeda dapat memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap kadar glukosa darah. Menurut Rimbawan (2004), faktor-faktor penting dalam diet karbohidrat terhadap kenaikan kadar glukosa darah yaitu: kandungan serat dalam makanan, proses pencernaan, cara pemasakan, ada atau tidaknya zat anti terhadap penyerapan makanan sebagai zat anti nutrient, waktu makan dengan kecepatan lambat atau cepat, pengaruh intoleransi glukosa, dan pekat atau tidaknya makanan.

#### d. Latihan Jasmani

Latihan jasmani merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM tipe 2 apabila tidak disertai adanya nefropati. Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani dilakukan secara teratur sebanyak 3-5 kali perminggu selama sekitar 30-45 menit, dengan total 150 menit perminggu. Jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan glukosa darah sebelum latihan jasmani. Apabila kadar glukosa darah <100 mg/dl pasien harus mengkonsumsi karbohidrat terlebih dahulu dan bila >250 mg/dl dianjurkan untuk menunda latihan jasmani. Kegiatan sehari-hari atau aktivitas sehari-hari bukan termasuk dalam latihan jasmani meskipun dianjurkan untuk selalu aktif setiap hari.

Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50- 70% denyut jantung maksimal) seperti: jalan cepat, bersepeda santai, *jogging*, dan berenang. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. Intensitas latihan jasmani pada penderita DM yang relatif sehat bisa ditingkatkan, sedangkan pada penderita DM yang disertai komplikasi intensitas latihan perlu dikurangi dan disesuaikan dengan masing-masing individu.

Penelitian Wicaksono (2011) di Poliklinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Dr. Kariadi bahwa aktivitas olahraga <3 kali /minggu selama 30 menit menunjukkan risiko menderita DM lebih tinggi dari pada aktivitas olah raga yang rutin. Hal ini sesuai dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kurangnya olah raga memperlihatkan perbedaan prevalensi DM tipe 2 hingga 2-4 kali lipat.

#### e. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Menurut Depkes (2011), 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. Mengetahui nilai IMT dapat dihitung dengan

berat dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi dalam meter ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Menentukan kategori status gizi, hasil perhitungan dapat dikategorikan seperti ditunjukkan pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kategori Indeks Massa Tubuh menurut WHO tahun 2000

IMT ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	Kategori
<18,5	Kurus ( <i>Underweight</i> )
18,5 – 22,9	Normal
23 – 24,9	Risiko Gemuk ( <i>Overweight</i> )
25 – 29,9	Obesitas I
$\geq 30$	Obesitas II

Sumber :WHO WPR/IASO/IOTF dalam The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and its Treatment

Penelitian oleh Fathmi (2012) di RSUD Karanganyar bahwa terdapat hubungan antara IMT dengan kadar glukosa darah puasa pada penderita diabetes mellitus tipe 2. Keadaan obesitas terjadi penumpukan lemak yang berlebihan didalam tubuh. Jaringan lemak tersebut merupakan suatu jaringan endokrin aktif yang dapat melepaskan sitokin-sitokin adiposa. Sitokin adiposa ini memiliki efek proinflamasi dan juga dapat mengganggu jalur persinyalan insulin yang kemudian dapat berakhir pada keadaan resistensi insulin. Resistensi insulin yang terjadi dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah (Clare, 2007). Menurut Perkeni (2015) status gizi yang baik/normal (IMT 18,5–22,9  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) merupakan salah satu kriteria keberhasilan pengendalian DM pada penderita DM.

f. Jenis kelamin

Prevalensi kejadian DM Tipe 2 pada perempuan lebih tinggi daripada laki-laki. Perempuan lebih berisiko mengidap DM karena secara fisik perempuan memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar. Sindroma siklus bulanan pasca menopause yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut sehingga wanita berisiko menderita DM tipe 2 (Irawan, 2010). Jumlah lemak pada laki-laki dewasa rata-rata berkisar antara 15-20 % dari berat badan total, dan pada perempuan sekitar 20-25 %. Jadi peningkatan kadar lipid (lemak darah) pada perempuan lebih tinggi dibandingkan pada laki-

laki, sehingga faktor risiko terjadinya DM pada perempuan 3-7 kali lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki yaitu 2-3 kali (Jelantik, 2014). Penelitian lainnya oleh Wicaksono (2011) di Poliklinik Penyakit Dalam RSUP Dr. Kariadi menunjukkan bahwa perempuan lebih berisiko terkena DM tipe 2 dibandingkan laki-laki.

g. Umur

Penelitian yang dilakukan Sunjaya (2009), menemukan bahwa kelompok umur yang paling banyak menderita DM adalah kelompok umur 45-52 tahun. Peningkatan risiko diabetes seiring dengan umur, khususnya pada usia >40 tahun, karena pada usia tersebut mulai terjadi peningkatan intoleransi glukosa. Adanya proses penuaan menyebabkan berkurangnya kemampuan sel  $\beta$  pankreas dalam memproduksi insulin. Selain itu juga, individu yang berusia lebih tua terdapat penurunan aktivitas mitokondria di sel-sel otot sebesar 35%. Hal ini berhubungan dengan peningkatan kadar lemak di otot sebesar 30% dan memicu terjadinya resistensi insulin.

Hal ini sependapat dengan penelitian oleh Leoni (2012) bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara umur dengan kadar glukosa darah puasa. Hasil yang sama juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Wicaksono (2011) di Poliklinik Penyakit Dalam RSUP Dr. Kariadi yang menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara umur dengan kejadian DM Tipe 2 dimana orang yang berusia  $\geq 45$  tahun mempunyai risiko untuk terjadinya DM tipe 2 dibandingkan dengan yang berumur  $\leq 45$  tahun.

### 2.1.8 Terapi Gizi

c. Tujuan Diet

Menurut Almatsier (2010), tujuan diet penyakit DM adalah membantu penderita DM memperbaiki kebiasaan gizi dan olahraga untuk mendapatkan kontrol metabolik yang lebih baik, dengan cara :

- a. Mempertahankan kadar glukosa darah mendekati normal dengan keseimbangan asupan makanan dengan insulin atau obat hipoglikemik oral dan aktivitas fisik.
- b. Mencapai kadar serum lipid yang optimal.

- c. Memberikan energi yang cukup untuk mempertahankan atau mencapai BB normal.
  - d. Menghindari dan menangani komplikasi akut penderita DM yang menggunakan insulin seperti hipoglikemia, komplikasi jangka pendek dan masalah yang berhubungan dengan latihan jasmani.
  - e. Meningkatkan kesehatan secara keseluruhan melalui gizi yang optimal.
- d. 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/kgBB 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 dari lemak jenuh, 10% dari lemak tidak jenuh ganda, sedangkan sisanya dari lemak tidak jenuh tunggal. Asupan kolesterol makanan dibatasi, yaitu  $\leq 300$  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. Gula relatif adalah bahan pemanis selain sukrosa. Ada dua jenis gula alternatif yaitu yang bergizi dan tidak bergizi. Gula alternatif bergizi adalah fruktosa, gula alkohol berupa sorbitol, manitol dan silitol, sedangkan gula alternatif tak bergizi adalah aspartam dan sakarin. Penggunaan gula alternatif hendaknya dalam jumlah terbatas. Fruktosa dalam jumlah 20% dari kebutuhan energi total dapat meningkatkan kolesterol dan LDL,

sedangkan gula alkohol dalam jumlah berlebihan mempunyai pengaruh laksatif.

- g. Asupan serat dianjurkan 25 gr/hari dengan mengutamakan serat larut air yang terdapat di dalam sayur dan buah. Menu seimbang rata-rata memenuhi serat sehari.
  - h. Penderita DM dengan tekanan darah normal diperbolehkan mengkonsumsi natrium dalam bentuk garam dapur seperti orang sehat, yaitu 3000 mg/hari. Apabila mengalami hipertensi, asupan garam harus dikurangi.
  - i. Cukup vitamin dan mineral. Apabila asupan dari makanan cukup, penambahan vitamin dan mineral dalam bentuk suplemen tidak diperlukan (Almatsier, 2010).
- e. Pedoman 3 J

Program diet dan pola makan yang harus dipatuhi setelah penderita didiagnosis DM meliputi pengaturan jumlah makanan yang harus dikonsumsi, makan sesuai dengan jadwal makan yang teratur dan harus mematuhi beberapa makanan pantangan yang ditetapkan, kecuali jika kadar glukosa rendah atau hipoglikemi, baru boleh mengkonsumsi makanan atau minuman manis dalam jumlah yang dibatasi. Hal ini sesuai dengan prinsip makan penderita diabetes yang mengikuti pedoman 3J. Menurut Tjokroprawiro (2012), yaitu:

- a. Jumlah, artinya jumlah kalori yang diberikan harus habis.
- b. Jadwal, artinya jadwal makanan harus diikuti sesuai dengan interval, yaitu 3 jam.
- c. Jenis, artinya jenis makanan manis harus dihindari, termasuk pantang buah golongan A (buah-buahan yang manis, seperti : sawo, mangga, jeruk, rambutan, durian, anggur).

### **2.1.9 Kebutuhan Zat Gizi yang Dianjurkan**

Jumlah makanan harus disesuaikan dengan jumlah kalori yang dibutuhkan setiap harinya. Kebutuhan ini ditentukan secara individual berdasarkan BB (obesitas, kurus, dan ideal), jenis kelamin, usia, cara hidup

atau kegiatan pekerjaan. Jadwal makan atau frekuensi makan umumnya dibagi menjadi 6, yaitu 3 porsi besar dan 3 porsi kecil. Pembagian berdasarkan jumlah kalori yang dibutuhkan ini dilakukan dengan tujuan membagi secara merata pemasukan kalori sepanjang harinya, sehingga dapat menghindari kenaikan glukosa darah yang terlalu tinggi. Pengaturan jenis makanan atau komposisi yang dianjurkan bagi penderita DM hendaknya tersusun dari karbohidrat, lemak, dan protein yang masing-masing jumlahnya sudah ditentukan (Lanywati, 2001).

#### 1) Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi selain lemak dan protein. Karbohidrat menyumbangkan energi sebesar 4 kalori/gram dan merupakan senyawa organik yang terdiri dari Carbon, Hidrogen dan Oksigen yang disimpan dalam otot dan hati. Karbohidrat dibentuk melalui fotosintesis, proses penggunaan energi matahari bagi tanaman berklorofil untuk mengambil CO<sub>2</sub> dan melepaskan O<sub>2</sub> ke dalam udara. Karbon yang tersisa membentuk karbohidrat (Dewi dkk, 2013).

##### a. Fungsi Karbohidrat

Proses metabolik dari anabolisme dan katabolisme menjaga persediaan karbohidrat tubuh dalam aliran yang konstan, memastikan tersedianya persediaan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan energi dan produksi senyawa penting lainnya (Williams et.al., 2007).

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi tubuh. Jaringan otak dan tubuh lainnya memerlukan karbohidrat sebagai sumber bahan bakar atau energi. Gula adalah karbohidrat yang merangsang pankreas mengeluarkan insulin. Karbohidrat yang banyak bisa menaikkan trigliserida, terutama bila makan secara berlebihan dan glukosa darah tidak terkontrol dengan baik. Karbohidrat sederhana adalah gula, sedangkan karbohidrat yang kompleks adalah tepung. Karbohidrat kompleks dari makanan yang masuk akan dicerna menjadi karbohidrat yang sederhana yaitu gula (Tandra, 2008).

##### b. Jumlah dan Jenis Karbohidrat

Pengelompokkan karbohidrat menurut jumlah unit gula atau sakarida yang menjadi struktur penyusunnya yaitu :

- a) Karbohidrat sederhana, gula dengan struktur sederhana yang terdiri dari satu (monosakarida) dan dua (disakarida) unit gula.
- b) Karbohidrat kompleks, atau tepung yang terdiri dari banyak unit gula (polisakarida) (Adi, 2017).

Menurut Perkeni (2015), proporsi asupan karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% total asupan energi. Pembatasan karbohidrat total <130 g/hari tidak dianjurkan. Makanan harus mengandung karbohidrat terutama yang berserat tinggi. Menurut Almtsier (2009), Karbohidrat yang terdapat pada makanan dapat terdiri dari beberapa jenis yaitu:

a) Monosakarida

Monosakarida yang dikenal juga dengan gula sederhana adalah karbohidrat yang dapat diserap melalui usus halus ke dalam darah. Dari sini, monosakarida kemudian akan berjalan ke hati. Monosakarida tidak dipecah dalam proses pencernaan. Ada tiga jenis monosakarida yang penting dalam ilmu gizi, yaitu glukosa, fruktosa, dan galaktosa.

1. Glukosa

Biasa disebut dekstrosa atau gula anggur. Banyak terdapat di alam dalam jumlah sedikit yaitu di dalam sayur, buah, sirup jagung, sari pohon, dan bersamaan dengan fruktosa dalam madu. Glukosa merupakan hasil akhir pencernaan pati, sukrosa, maltosa, dan laktosa pada hewan dan manusia. Gula ini merupakan bahan bakar utama untuk sel.

2. Fruktosa

Biasa disebut levulosa atau gula buah, yaitu gula paling manis. Gula ini terutama terdapat dalam madu bersama glukosa, dalam buah, nektar bunga, dan juga dalam sayur. Di dalam tubuh, fruktosa merupakan hasil pencernaan sakarosa.

3. Galaktosa

Tidak dijumpai dalam bentuk bebas di alam, galaktosa yang ada di dalam tubuh merupakan hasil pencernaan laktosa.

b) Disakarida

Terdiri dari 3 jenis sakarida yaitu sukrosa, maltosa, dan laktosa.

1. Sukrosa

Dinamakan juga gula tebu atau gula bit. Secara umum gula pasir yang biasa digunakan sehari-hari, biasa dijumpai dalam jumlah sedikit pada beberapa buah dan sayuran. Pada pembuatan sirup sebagian sukrosa (gula pasir) akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa, yang disebut gula invert.

2. Maltosa

Maltosa (gula malt) tidak terdapat bebas di alam. Maltosa terbentuk pada setiap pemecahan pati, pada saat tumbuhnya benih atau berkecambahnya bijian dan di dalam usus manusia pada pencernaan pati.

3. Laktosa

Laktosa (gula susu) hanya terdapat dalam susu dan terdiri atas satu unit glukosa dan satu unit galaktosa. Laktosa adalah gula yang rasanya paling tidak manis (seperenam manis glukosa) dan lebih sukar larut dalam air.

- c) Polisakarida

Merupakan senyawa karbohidrat kompleks, dapat mengandung sampai 3000 unit gula sederhana yang tersusun membentuk rantai lurus ataupun bercabang. Gula sederhana ini terutama adalah glukosa. Jenis polisakarida yang penting dalam ilmu gizi adalah pati, dekstrin, glikogen, dan selulosa.

1. Pati

Pati merupakan simpanan karbohidrat dalam tumbuh-tumbuhan dan merupakan karbohidrat utama yang dikonsumsi manusia di seluruh dunia. Pati terutama terdapat dalam padi-padian, biji-bijian, dan umbi-umbian.

2. Dekstrin

Merupakan produk antara pada pencernaan pati atau dibentuk melalui hidrolisis parsial pati. Dekstrin merupakan sumber utama karbohidrat dalam makanan lewat pipa (*tube feeding*). Dekstrin lebih manis dari pati dengan daya larut lebih tinggi dan lebih mudah dicernakan.

### 3. Glikogen

Dinamakan juga pati hewan karena merupakan bentuk simpanan karbohidrat di dalam tubuh manusia dan hewan, terutama dalam bentuk hati dan otot. Glikogen dalam otot hanya dapat digunakan untuk keperluan energi di dalam otot tersebut, sedangkan glikogen dalam hati dapat digunakan sebagai sumber energi untuk keperluan semua sel tubuh. Glikogen bukan sumber karbohidrat yang penting dalam bahan makanan, karena hanya terdapat dalam makanan yang berasal dari hewani dalam jumlah terbatas.

### 4. Selulosa

Selulosa merupakan bagian utama dinding sel tumbuh-tumbuhan. Selulosa yang berasal dari makanan nabati akan melewati saluran cerna secara utuh. Selulosa melunakkan dan memberi bentuk pada feses karena mampu menyerap air, sehingga membantu gerakan peristaltik usus dan mencegah defekasi maupun konstipasi.

#### c. Pengaruh Asupan Karbohidrat dengan Kadar Glukosa darah

Penderita DM harus memperhatikan jumlah asupan karbohidrat yang dikonsumsi, sebab lebih dari separuh kebutuhan energi diperoleh dari karbohidrat. Tingginya asupan karbohidrat dan rendahnya reseptor insulin menyebabkan glukosa yang dihasilkan dari metabolisme karbohidrat yang dikonsumsi dalam jumlah yang melebihi kebutuhan semakin meningkat di pembuluh darah dan tidak dapat dikendalikan dalam batas-batas normal (Paruntu, 2012).

Karbohidrat dapat berfungsi secara optimal, tubuh harus dapat mempertahankan konsentrasi glukosa dalam batas-batas tertentu yaitu 70-120 mg/ml, dalam keadaan puasa. Bila glukosa darah naik diatas 170 mg/ml, gula akan dikeluarkan lewat urin. Apabila glukosa darah turun sampai 40-50 mg/100 ml terjadi gugup, lemas, pusing. Pengaturan kegagalan glukosa darah terjadi karena terganggunya sistem pengaturan glukosa darah dalam tubuh.

Karbohidrat merupakan komponen utama dalam makanan yang mempengaruhi kadar glukosa darah postprandial dan kebutuhan insulin. Makanan yang termasuk dalam jenis karbohidrat sederhana (monosakarida

dan disakarida) lebih cepat meningkatkan kadar glukosa darah dibandingkan karbohidrat kompleks yang umumnya tinggi serat (Astuti dkk, 2013).

d. Proporsi Asupan Karbohidrat bagi Penderita DM yang dianjurkan

Menurut Perkeni (2015) proporsi asupan karbohidrat yang dianjurkan untuk penderita DM tipe 2 adalah :

- a) Asupan 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 penderita 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 Daily Intake/ADI*).
- g) Dianjurkan makan tiga kali sehari dan bila perlu dapat diberikan makanan selingan buah atau makanan lain sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.
- h) Sumber karbohidrat yang baik dikonsumsi penderita Diabetes Mellitus adalah jenis karbohidrat kompleks, seperti nasi beras merah, mi, kentang, ubi, singkong, gandum, sagu, sereal, dan roti tawar.

Menurut Hartono (2006), sebaiknya penderita DM mengkonsumsi makanan pokok (sumber karbohidrat) yang bervariasi antara lain nasi (sebaiknya nasi beras merah/ beras tumbuk), kentang, roti (sebaiknya roti bekatul/ *whole wheat bread*) dan jagung. Jangan menggabungkan dua atau lebih makanan pokok seperti nasi dengan lauk mi dan perkedel (karena ketiganya memiliki indeks glikemik yang tinggi).

2) Protein

Protein merupakan sumber asam amino yang dibutuhkan tubuh untuk proses pertumbuhan dan perkembangan yang menghasilkan 4 kalori per gram, sama dengan karbohidrat. Protein merupakan senyawa organik yaitu atom carbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen yang disimpan dalam otot, tulang, darah, kulit, kartilago dan limfe. Protein ini akan dipecah menjadi

sumber energi apabila zat gizi karbohidrat dan lemak tidak mencukupi (Dewi dkk, 2013).

a. Fungsi Protein

Secara umum protein berfungsi antara lain untuk pertumbuhan dan sumber energi. Secara khusus fungsi protein sebagai komponen penting tubuh manusia ialah pembentukan komponen struktural, pengangkut dan penyimpan zat gizi, enzim, pembentukan antibodi (Damayanti, 2017).

Hasil penelitian pada penderita DM tipe 2 diketahui bahwa hasil uji korelasi tidak menunjukkan hubungan yang bermakna tingkat asupan protein dengan pengendalian kadar glukosa darah. Tidak adanya hubungan yang bermakna tingkat asupan protein dengan pengendalian kadar glukosa darah dikarenakan fungsi utama protein adalah untuk pertumbuhan dan mengganti sel-sel yang rusak. Protein akan digunakan sebagai sumber energi apabila ketersediaan energi dari sumber lain yaitu karbohidrat dan lemak tidak mencukupi melalui proses glikoneogenesis (Paruntu, 2012).

b. Jenis Protein

Berdasarkan sumbernya, protein diklasifikasikan menjadi dua yaitu protein hewani dan protein nabati. Protein hewani terdapat dalam bahan makanan yang berasal dari hewan seperti protein dari daging, susu, dsb. Sedangkan protein nabati terdapat dari bahan makanan tumbuhan seperti protein dari jagung, terigu, dsb (Djaeni, 2010).

Mutu protein ditentukan oleh jenis dan proporsi asam amino yang dikandungnya. Protein komplet atau protein dengan nilai biologi tinggi atau bermutu tinggi adalah protein yang mengandung semua jenis asam amino esensial dalam proporsi yang sesuai untuk keperluan pertumbuhan (Almatsier, 2009).

c. Pengaruh Asupan Protein dengan Kadar Glukosa Darah

Menurut Soegondo dkk (2011), pada keadaan DM tubuh relatif kekurangan insulin sehingga pengaturan kadar glukosa darah menjadi kacau. Walaupun kadar glukosa darah sudah tinggi, pemecahan lemak dan protein menjadi glukosa (glukoneogenesis) di hati tidak dapat dihambat (karena insulin kurang/relatif kurang) sehingga kadar glukosa darah dapat semakin

meningkat. Akibatnya terjadi gejala-gejala khas DM, yaitu poliuria, polidipsia, lemas dan berat badan menurun. Jika hal ini dibiarkan terjadi berlarut-larut dapat berakibat terjadinya kegawatan DM, yaitu ketoasidosis diabetik yang sering menyebabkan kematian. Untuk itu perlu dilakukan pembatasan protein agar tidak terjadi hiperglikemia atau kadar gula dalam darah tinggi.

Umumnya, peranan asupan protein pada pengendalian kadar glukosa darah pada penderita DM hanya dilihat dari kontribusi asam amino menghasilkan glukosa melalui proses glukoneogenesis (Astuti dkk, 2013).

d. Proporsi Asupan Protein bagi Penderita Diabetes Mellitus yang Dianjurkan

Menurut Perkeni (2015), kebutuhan protein untuk penderita DM sebesar 10–20% total energi. Perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kg berat badan perhari atau 10% dari kebutuhan energi dengan timbulnya nefropati diabetik pada orang dewasa dan 65% diantaranya hendaknya bernilai biologik tinggi. Kecuali pada penderita DM yang sudah menjalani hemodialisis asupan protein menjadi 1-1,2 g/kg BB perhari.

3) Lemak

Lemak adalah zat organik hidrofobik yang bersifat sukar larut dalam air dan dapat larut dalam pelarut non polar seperti eter, alkohol, kloroform dan benzena. Lemak adalah zat yang kaya akan energi dan berfungsi sebagai sumber energi yang memiliki peranan penting dalam proses metabolisme lemak (Doloksaribu, 2017).

a. Fungsi Lemak

Fungsi umum lemak pada tubuh antara lain sebagai sumber energi bagi tubuh, memudahkan penyerapan vitamin larut lemak (A,D,E dan K), memasok asam lemak esensial, sebagai lapisan bantalan manusia untuk menyokong dan melindungi organ dalam, membantu pengaturan suhu, dan melumasi jaringan tubuh (Williams et.al., 2007).

## b. Jenis Lemak

Menurut Williams et.al., (2007), pengelompokkan lemak meliputi :

### a) Trigliserida

Sekitar 95% dalam makanan merupakan trigliserida, dan trigliserida merupakan bentuk lemak utama yang disimpan dalam tubuh.

### b) Asam Lemak Jenuh

Lemak yang tidak dapat mengikat hidrogen lagi, seperti asam palmitat dan asam stearat yang banyak ditemukan pada lemak hewani, keju, mentega, minyak kelapa dan cokelat (Doloksaribu, 2017).

### c) Asam lemak tidak jenuh

Lemak yang mempunyai satu titik terbuka untuk mengikat hidrogen disebut asam lemak jenuh tak tunggal/MUFA seperti asam oleat yang ditemukan pada minyak kacang tanah. Asam lemak tak jenuh ganda/PUFA mempunyai beberapa titik terbuka untuk mengikat hidrogen. Contohnya adalah asam linoleat yang banyak terdapat pada biji bunga matahari, minyak jagung, dan minyak kedelai (Doloksaribu, 2017).

### d) Fosfolipid

Senyawa lipid, yaitu gliserol dan asam lemak yang bergabung dengan karbohidrat, fosfat, dan atau nitrogen (Doloksaribu, 2017).

### e) Kolesterol

Sterol yang paling lazim ditemui yaitu substansi mirip lemak yang dibentuk setiap hari oleh tubuh. Hati membentuk kolesterol dan menyaring kelebihan kolesterol yang ada untuk dibuang oleh tubuh.

## c. Pengaruh Asupan Lemak dengan Kadar Glukosa darah

Masalah timbul apabila trigliserida, kolesterol LDL, dan kolesterol HDL tidak seimbang. Penderita diabetes sering mempunyai trigliserida yang tinggi dan biasanya disertai dengan kolesterol HDL yang rendah. Makin tinggi trigliserida, kolesterol HDL akan makin rendah (Tandra, 2008).

Glukosa darah dan pola konsumsi sumber lemak dan serat dapat mempengaruhi terjadinya dislipidemia pada penderita Diabetes Mellitus (Astuti dkk, 2013). Dislipidemia adalah suatu kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam

plasma. Faktor risiko dislipidemia yang dapat diubah salah satunya adalah mengurangi asupan lemak jenuh. Makanan yang mengandung lemak jenuh tinggi apabila dikonsumsi dan dimetabolisme, akhirnya dapat meningkatkan profil lipid dalam darah (Ginting, 2008).

Diet tinggi lemak diketahui memperburuk pengendalian kadar glukosa darah pada penderita DM, sedangkan diet rendah lemak dapat memperbaiki toleransi glukosa dan sensitivitas insulin jika disertai dengan asupan karbohidrat kompleks tinggi serat atau asupan tinggi protein. Asupan makanan tinggi lemak berkaitan dengan terjadinya peningkatan oksidasi asam lemak yang mempengaruhi metabolisme karbohidrat, menurunkan oksidasi glukosa pada otot dan meningkatkan produksi glukosa di hati (Astuti dkk, 2013).

- d. Proporsi Asupan Lemak bagi Penderita Diabetes Mellitus yang Dianjurkan Menurut Perkeni (2015) asupan zat gizi lemak yang dianjurkan yaitu:
- Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% total energi.
  - Lemak jenuh <7% kebutuhan kalori untuk menghindari risiko kardiovaskular.
  - Lemak tidak jenuh ganda <10%, selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal.
  - Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain : daging berlemak dan susu *full cream*.
  - Anjuran asupan kolesterol <200 mg/hari.

## 2.2 Pengetahuan

### 2.2.1 Definisi Pengetahuan

Pengetahuan merupakan hasil dari “tahu” dan terjadi setelah seseorang melakukan pengindraan terhadap suatu objek tertentu. Pengindraan terjadi melalui panca indra manusia, yakni indra penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa, dan raba. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui mata dan telinga. Pengetahuan merupakan domain yang sangat penting untuk terbentuknya tindakan seseorang. Berdasarkan pengalaman

dan penelitian, perilaku yang disadari oleh pengetahuan akan lebih langgeng daripada perilaku yang tidak disadari oleh pengetahuan (Notoatmodjo,2007).

### **2.2.2 Proses terjadinya Pengetahuan**

Menurut Notoatmodjo (2012) pengetahuan mengungkapkan bahwa sebelum orang mengadopsi perilaku baru didalam diri orang tersebut terjadi proses sebagai berikut:

- a. Kesadaran, dimana orang tersebut menyadari dalam arti mengetahui terlebih dahulu terhadap stimulasi (obyek).
- b. Merasa, tertarik terhadap stimulasi atau obyek tersebut disini sikap obyek mulai timbul.
- c. Menimbang-nimbang, terhadap baik dan tidaknya stimulasi tersebut bagi dirinya, hal ini berarti sikap responden sudah lebih baik lagi.
- d. Mencoba, dimana subyek mulai mencoba melakukan sesuatu sesuai dengan apa yang dikehendaki.
- e. Adaptasi, dimana subyek telah berperilaku baru sesuai dengan pengetahuan, kesadaran dan sikap terhadap stimulasi.

### **2.2.3 Tingkat Pengetahuan**

Pengetahuan atau ranah kognitif merupakan domain yang sangat penting dalam membentuk tindakan seseorang. Menurut Notoatmodjo (2012) ada enam tingkatan pengetahuan, yaitu :

#### **a. Tahu**

Tahu diartikan sebagai mengingat suatu materi yang telah dipelajari sebelumnya. Termasuk juga mengingat kembali suatu yang spesifik dari seluruh bahan yang di pelajari atau rangsangan yang telah di terima dengan cara menyebutkan, menguraikan, mendefinisikan, dan menyatakan.

#### **b. Memahami**

Memahami diartikan sebagai suatu kemampuan untuk menjelaskan secara benar tentang objek yang diketahui dan dapat menginterpretasikan materi tersebut secara benar.

c. Aplikasi

Aplikasi diartikan sebagai kemampuan untuk menggunakan materi yang telah dipelajari pada situasi sebenarnya, dapat diartikan sebagai penggunaan hukum, rumus, metode, prinsip dan sebagainya.

d. Analisis

Analisis merupakan suatu kemampuan untuk menjabarkan suatu materi kedalam komponen-komponen, tetapi masih didalam struktur organisasi tersebut yang masih ada kaitannya antara satu dengan yang lain dapat ditunjukkan dengan menggambarkan, membedakan, memisahkan, dan mengelompokkan.

e. Sintesis

Sintesis merupakan suatu kemampuan untuk meletakkan atau menghubungkan bagian-bagian didalam suatu bentuk keseluruhan yang baru dengan dapat menyusun formulasi yang baru.

f. Evaluasi

Berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan penilaian terhadap suatu materi atau objek. Penelitian didasarkan pada suatu kriteria yang ditentukan sendiri atau kriteria yang sudah ada. Pengetahuan diukur dengan wawancara atau angket tentang materi yang akan diukur dari objek penelitian.

#### **2.2.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi pengetahuan**

Notoatmodjo (2012), berpendapat bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi pengetahuan seseorang, yaitu :

a. Pendidikan

Pendidikan adalah suatu usaha untuk mengembangkan kepribadian dan kemampuan di dalam dan di luar sekolah dan berlangsung seumur hidup. Pendidikan mempengaruhi proses belajar, makin tinggi pendidikan seseorang makin mudah orang tersebut untuk menerima informasi. Dengan pendidikan tinggi maka seseorang akan cenderung untuk mendapatkan informasi, baik dari orang lain maupun dari media massa. Semakin banyak informasi yang masuk semakin banyak pula pengetahuan yang didapat

tentang kesehatan. Pengetahuan sangat erat kaitannya dengan pendidikan dimana diharapkan seseorang dengan pendidikan tinggi, maka orang tersebut akan semakin luas pula pengetahuannya. Namun perlu ditekankan bahwa seorang yang berpendidikan rendah tidak berarti mutlak berpengetahuan rendah pula. Peningkatan pengetahuan tidak mutlak diperoleh di pendidikan formal, akan tetapi juga dapat diperoleh pada pendidikan non formal. Pengetahuan seseorang tentang sesuatu obyek juga mengandung dua aspek yaitu aspek positif dan negatif. Kedua aspek inilah yang akhirnya akan menentukan sikap seseorang terhadap obyek tertentu. Semakin banyak aspek positif dari obyek yang diketahui, akan menumbuhkan sikap makin positif terhadap obyek tersebut.

b. Massa media / informasi

Informasi yang diperoleh baik dari pendidikan formal maupun non formal dapat memberikan pengaruh jangka pendek sehingga menghasilkan perubahan atau peningkatan pengetahuan. Majunya teknologi akan tersedia bermacam-macam media massa yang dapat mempengaruhi pengetahuan masyarakat tentang inovasi baru. Sebagai sarana komunikasi, berbagai bentuk media massa seperti televisi, radio, surat kabar, majalah, penyuluhan dan lain-lain mempunyai pengaruh besar terhadap pembentukan opini dan kepercayaan orang. Dalam penyampaian informasi sebagai tugas pokoknya, media massa membawa pula pesan-pesan yang berisi sugesti yang dapat mengarahkan opini seseorang. Adanya informasi baru mengenai sesuatu hal memberikan landasan kognitif baru bagi terbentuknya pengetahuan terhadap hal tersebut.

c. Sosial budaya dan ekonomi

Kebiasaan dan tradisi yang dilakukan orang-orang tanpa melalui penalaran apakah yang dilakukan baik atau buruk. Dengan demikian seseorang akan bertambah pengetahuannya walaupun tidak melakukan. Status ekonomi seseorang juga akan menentukan tersedianya suatu fasilitas yang diperlukan untuk kegiatan tertentu, sehingga status sosial ekonomi ini akan mempengaruhi pengetahuan seseorang.

d. Lingkungan

Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitar individu, baik lingkungan fisik, biologis, maupun sosial. Lingkungan berpengaruh terhadap proses masuknya pengetahuan ke dalam individu yang berada dalam lingkungan tersebut. Hal ini terjadi karena adanya interaksi timbal balik ataupun tidak yang akan direspon sebagai pengetahuan oleh setiap individu.

e. Pengalaman

Pengalaman sebagai sumber pengetahuan adalah suatu cara untuk memperoleh kebenaran pengetahuan dengan cara mengulang kembali pengetahuan yang diperoleh dalam memecahkan masalah yang dihadapi masa lalu. Pengalaman belajar dalam bekerja yang dikembangkan akan memberikan pengetahuan dan keterampilan profesional, serta dapat mengembangkan kemampuan mengambil keputusan yang merupakan manifestasi dari keterpaduan menalar secara ilmiah dan etik yang bertolak dari masalah nyata dalam bidang kerja.

f. Usia

Usia mempengaruhi daya tangkap dan pola pikir seseorang. Semakin bertambah usia akan semakin berkembang pula daya tangkap dan pola pikirnya sehingga pengetahuan yang diperolehnya semakin membaik. Pada usia madya, individu akan lebih berperan aktif dalam masyarakat dan kehidupan sosial, serta lebih banyak melakukan persiapan demi suksesnya upaya menyesuaikan diri menuju usia tua. Kemampuan intelektual, pemecahan masalah, dan kemampuan verbal dilaporkan hampir tidak ada penurunan pada usia ini. Dua sikap tradisional mengenai jalannya perkembangan selama hidup adalah sebagai berikut:

- a) Semakin tua semakin bijaksana, semakin banyak informasi yang di jumpai dan semakin banyak hal yang dikerjakan sehingga menambah pengetahuannya
- b) Tidak dapat mengajarkan kepandaian baru kepada orang yang sudah tua karena mengalami kemunduran baik fisik maupun mental. Dapat diperkirakan bahwa IQ akan menurun sejalan dengan bertambahnya

usia, khususnya pada beberapa kemampuan yang lain seperti misalnya kosa kata dan pengetahuan umum. Beberapa teori berpendapat ternyata IQ seseorang akan menurun cukup cepat sejalan dengan bertambahnya usia.

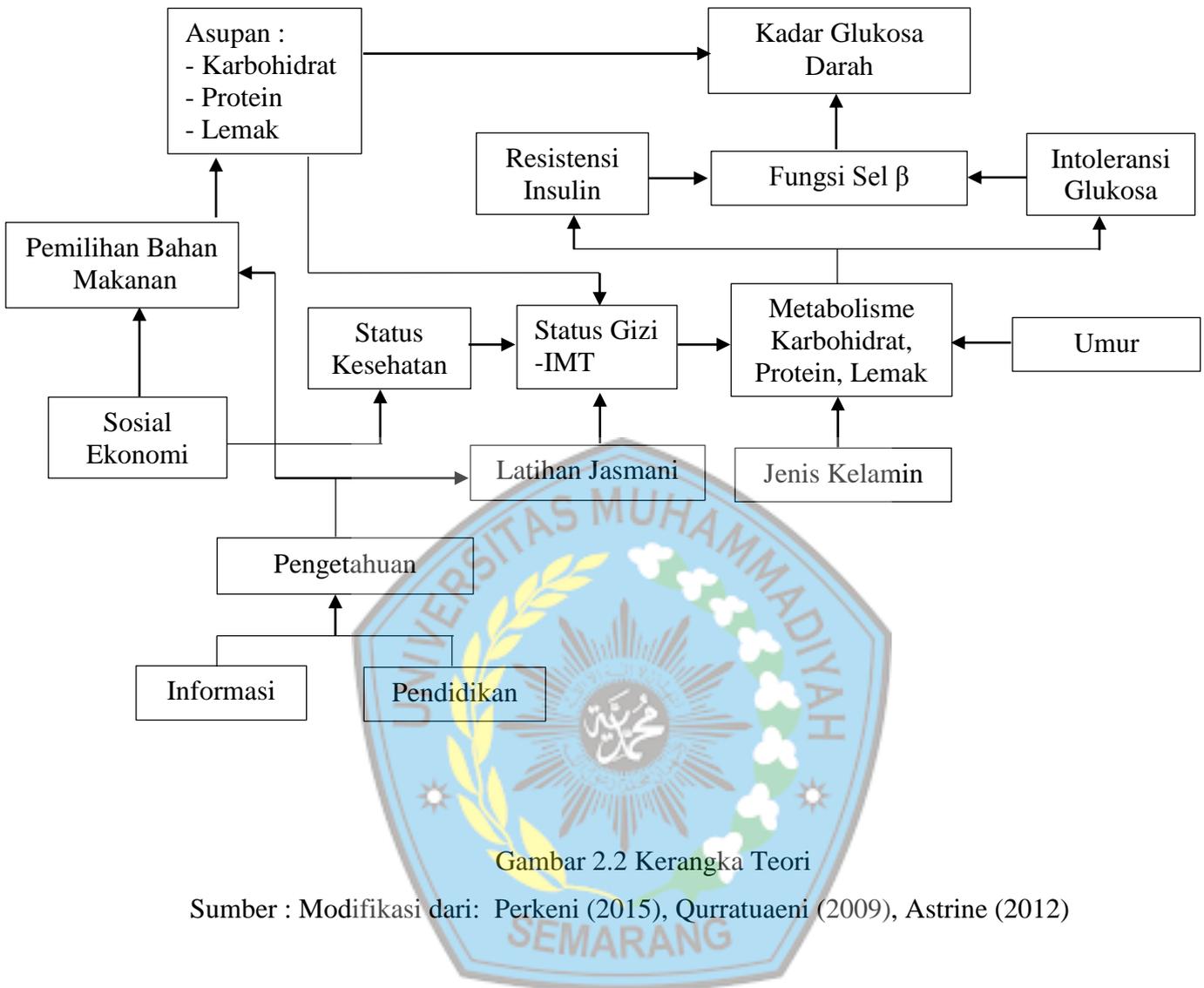
### **2.2.5 Pengukuran Pengetahuan**

Pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan cara wawancara atau angket yang menanyakan tentang isi materi yang akan diukur dari subyek penelitian atau responden. Ada 3 kategori tingkat pengetahuan menurut Nursalam (2008) yaitu :

- a. Tingkat pengetahuan baik bila skor  $> 75\%$  -100%
- b. Tingkat pengetahuan cukup bila skor 56%-75%
- c. Tingkat pengetahuan kurang bila skor  $< 56\%$



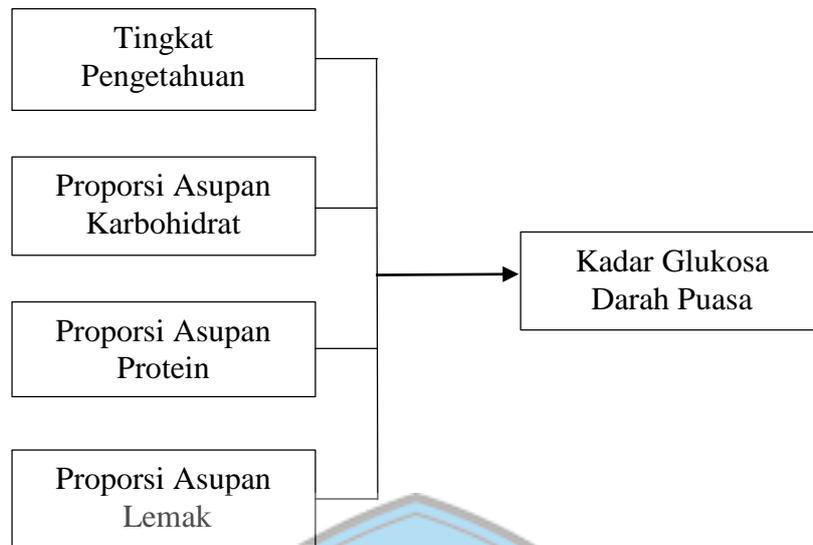
### 2.3 Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori

Sumber : Modifikasi dari: Perkeni (2015), Qurratuaeni (2009), Astrine (2012)

## 2.4 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

## 2.5 Hipotesis

- Ada hubungan antara tingkat pengetahuan dengan kadar glukosa darah puasa pada penderita DM tipe 2 di Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang.
- Ada hubungan antara proporsi asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah puasa pada penderita DM tipe 2 di Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang.
- Ada hubungan antara proporsi asupan protein dengan kadar glukosa darah puasa pada penderita DM tipe 2 di Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang.
- Ada hubungan antara proporsi asupan lemak dengan kadar glukosa darah puasa pada penderita DM tipe 2 di Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang.