

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Diabetes Mellitus

2.1.1 Definisi Diabetes Melitus

Kencing manis atau *Diabetes mellitus* (DM) merupakan penyakit metabolisme yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula darah (glukosa) seseorang didalam tubuh yang tinggi melebihi batas normal (hyperglycemia). Kadar gula darah yang tinggi dikeluarkan melalui air seni (urine), sehingga air seni mengandung gula atau manis sehingga disebut sebagai penyakit kencing manis. Kencing manis pada akhirnya bisa menimbulkan komplikasi baik akut maupun kronis (Marewa, 2015).

Diabetes mellitus adalah kelainan yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang melebihi normal (hiperglikemia) dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang disebabkan oleh kekurangan hormon insulin secara relatif maupun absolut, apabila dibiarkan tidak terkendali dapat terjadinya komplikasi metabolik akut maupun komplikasi vaskuler jangka panjang yaitu mikroangiopati dan makroangiopati. Diabetes mellitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, gangguan kerja insulin atau keduanya, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, saraf dan pembuluh darah.

Diabetes mellitus merupakan kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan adanya peningkatan kadar gula dalam darah. Hal ini diakibatkan

karena tubuh memproduksi hormon insulin dalam kadar yang lebih rendah. Insulin adalah hormon pankreas, zat utama yang bertanggung jawab mempertahankan kadar gula darah yang tepat.

Diabetes mellitus adalah suatu kelainan reaksi kimia dalam hal pemanfaatan yang tepat atas karbohidrat, lemak, protein dari makanan, karena tidak cukupnya pengeluaran atau kurangnya insulin.

Diabetes mellitus adalah gangguan keseimbangan antara transportasi glukosa ke dalam sel, glukosa yang disimpan dari hati dan glukosa yang dikeluarkan dari hati sehingga menyebabkan kadar gula dalam darah meningkat (Hasdianah, 2012).

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Dalam (Suiraka, 2012) American Diabetes Assosiation mengklasifikasikan 4 macam penyakit diabetes mellitus berdasarkan penyebabnya, yaitu :

a) Diabetes Mellitus Tipe 1 (Diabetes Mellitus Bergantung Insulin/DMTI)

Disebut juga dengan Juvenile Diabetes atau *Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM)*, dengan jumlah penderita sekitar 5%-10% dari seluruh penderita diabetes mellitus dan umumnya terjadi pada usia muda (95% pada usia di bawah 25 tahun). Diabetes mellitus tipe 1 ditandai dengan terjadinya kerusakan sel β pankreas yang disebabkan oleh *autoimmune*, akibatnya terjadi defisiensi insulin absolut sehingga penderita mutlak memerlukan insulin dari luar (eksogen) untuk mempertahankan kadar gula dalam batas normal.

Hingga saat ini, diabetes mellitus tipe 1 masih termasuk dalam kategori penyakit yang tidak dapat dicegah, termasuk dengan cara diet atau olahraga. Pada

fase awal kemunculan fase ini, kebanyakan penderita diabetes mellitus tipe 1 ini memiliki kesehatan dan berat badan yang cukup baik, dan respon tubuh terhadap insulin juga masih normal. Penyebab utama kehilangan sel beta pankreas. Reaksi autoimun tersebut dapat dipicu oleh adanya infeksi dalam tubuh.

Tingkat glukosa rata-rata untuk pasien diabetes tipe 1 sedapat mungkin harus mendekati normal yaitu 80-120 mg/dl. Angka diatas 200 mg/dl sering disertai rasa tidak nyaman dan terlalu sering buang air kecil sehingga menyebabkan dehidrasi.

b) Diabetes Mellitus Tipe 2 (Diabetes Mellitus Tidak Bergantung Insulin/DMTTI)

Bahwa ada dua bentuk diabetes mellitus tipe 2 yakni, mengalami sekali kekurangan insulin dan yang kedua resistensi insulin. Untuk yang pertama berat badan cenderung normal sedangkan untuk yang kedua diabetis memiliki berat badan besar atau gemuk. Diabetes mellitus tipe 2 ini disebut sebagai penyakit yang lama dan tenang karena gejalanya yang tidak mendadak seperti tipe 1. Tipe 2 cenderung lambat dan mengeluarkan gejala sehingga banyak orang yang baru mengetahui dirinya terdiagnosa berusia lebih dari 40 tahun. Gejala-gejala yang timbul pun terkadang tidak terlalu nampak karena insulin dianggap normal tetapi tidak dapat membuang glukosa ke dalam sel-sel sehingga obat-obatan yang diberikan pun ada 2 selain obat untuk memperbaiki resistensi insulin serta obat yang merangsang pankreas menghasilkan insulin.

c) Diabetes Mellitus Gestational (MDG)

Wanita hamil yang belum pernah mengidap diabetes mellitus, tetapi memiliki angka gula darah cukup tinggi selama kehamilan dapat dikatakan telah menderita diabetes gestasional.

Diabetes mellitus tipe ini merupakan gangguan toleransi glukosa yang relatif ringan sehingga jarang memerlukan pertolongan dokter. Kebanyakan wanita penderita DMG atau diabetes mellitus gestational memiliki homeostatis glukosa relative normal selama paruh pertama kehamilan (sekitar usia 3 bulan) dan juga bias mengalami defisiensi insulin relatif pada paruh kedua, tetapi kadar gula darah biasanya kembali normal setelah melahirkan.

d) Diabetes Tipe Lain

Penyakit diabetes mellitus tipe lainnya dapat berupa diabetes mellitus yang spesifik yang disebabkan oleh berbagai kondisi seperti kelainan genetik yang spesifik (kerusakan genetik sel beta pankreas dan kerja insulin), penyakit pada pankreas, gangguan endokrin lain, infeksi, obat-obatan dan beberapa bentuk lain yang jarang terjadi.

2.1.3 Faktor Resiko

Sudah lama diketahui bahwa diabetes mellitus merupakan salah satu penyakit yang diturunkan dari orang tua kepada anaknya secara genetik. Bila orang tua menderita diabetes mellitus, maka anak-anaknya akan menderita diabetes mellitus, tetapi faktor keturunan saja tidak cukup, diperlukan adanya faktor pencetus atau faktor risiko seperti pola makan yang salah, gaya hidup, aktivitas kurang gerak, infeksi dll. Secara garis besar faktor risiko diabetes mellitus dikelompokkan menjadi 2 yaitu (Suiraoaka, 2012) :

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. Penyakit ini lebih banyak terdapat pada orang berumur di atas 40 tahun daripada orang yang lebih muda.

2) Keturunan

Diabetes mellitus bukan penyakit menular tetapi diturunkan. Namun bukan berarti anak dari kedua orang tua yang diabetes pasti akan mengidap diabetes juga, sepanjang bisa menjaga dan menghindari faktor resiko yang lain.

Sebagai faktor resiko secara genetik yang perlu diperhatikan apabila kedua atau salah seorang dari orang tua, saudara kandung, anggota keluarga dekat mengidap diabetes mellitus.

Pola genetik yang kuat pada diabetes mellitus tipe 2. Seseorang yang memiliki saudara kandung mengidap diabetes mellitus tipe 2 memiliki resiko yang jauh lebih tinggi menjadi pengidap diabetes mellitus. Uraian diatas telah mengarahkan kesimpulan bahwa resiko diabetes mellitus tersebut adalah kondisi turunan.

b) Faktor resiko yang dapat dimodifikasi / diubah :

Berbeda dengan dua faktor risiko berikut ini merupakan faktor risiko yang berawal dari perilaku, sehingga memiliki kemungkinan atau memberi peluang untuk diubah atau dimodifikasi (Suiraoaka, 2012). Faktor risiko tersebut meliputi :

1. Pola makan yang salah

Pola makan yang salah dan cenderung berlebihan menyebabkan timbulnya obesitas. Obesitas sendiri merupakan faktor predisposisi utama dari penyakit diabetes mellitus.

2. Aktivitas fisik kurang gerak

Kurangnya aktivitas fisik menyebabkan kurangnya pembakaran energi oleh tubuh sehingga kelebihan energi dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk lemak dalam tubuh. Penyimpangan yang berlebihan akan mengakibatkan obesitas.

3. Obesitas

Diabetes terutama diabetes mellitus tipe 2 sangat erat hubungannya dengan obesitas. Laporan internasional Diabetes Federation (IDF) tahun 2004 menyebutkan 80 persen dari penderita diabetes ternyata mempunyai berat badan yang berlebihan.

4. Stress

Reaksi setiap orang ketika stress melanda berbeda-beda. Beberapa orang mungkin kehilangan nafsu makan sedangkan orang lainnya cenderung makan lebih banyak.

Stres mengarah pada kenaikan berat badan terutama karena kortisol, hormon stres yang utama. Kortisol yang tinggi menyebabkan peningkatan trigliserida darah dan penurunan penggunaan gula tubuh, manifestasinya meningkatkan trigliserida dan gula darah atau yang dikenal dengan istilah hiperglikemia.

5. Pemakaian obat-obatan

Memiliki riwayat menggunakan obat golongan kortikosteroid dalam jangka waktu lama.

2.1.4 Gejala Klinik Diabetes Mellitus

Secara umum gejala dan tanda penyakit diabetes mellitus dibagi dalam dua kelompok, yaitu akut dan kronis (Suiraoaka, 2012).

a) Gejala akut dan tanda dini, meliputi :

- 1) Penurunan berat badan, rasa lemas dan cepat lelah
- 2) Sering kencing (poliuri) pada malam hari dengan jumlah air seni banyak
- 3) Banyak minum (polidipsi)
- 4) Banyak makan (polifagi)

b) Gejala kronis meliputi :

- 1) Gangguan penglihatan, berupa pandangan yang kabur dan menyebabkan sering ganti kacamata.
- 2) Gangguan saraf tepi berupa rasa kesemutan, terutama pada malam hari sering terasa sakit dan rasa kesemutan di kaki.
- 3) Gatal- gatal dan bisul. Gatal umumnya dirasakan pada daerah lipatan kulit di ketiak, payudara dan alat kelamin. Bisul dan luka lecet terkena sepatu atau jarum yang lama sembuh.
- 4) Rasa tebal pada kulit, yang menyebabkan penderita lupa memakai sandal dan sepatunya.
- 5) Gangguan fungsi seksual. Dapat berupa gangguan ereksi, impoten yang disebabkan gangguan pada saraf bukan karena kekurangan hormon seks (testosteron).
- 6) Keputihan. Pada penderita wanita, keputihan dan gatal sering dirasakan, hal ini disebabkan daya tahan tubuh penderita menurun.

2.1.5 Etiologi Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus terjadi jika tubuh tidak menghasilkan insulin yang cukup untuk mempertahankan kadar gula darah yang normal atau jika sel tidak memberikan respon yang tepat terhadap insulin. Penderita diabetes mellitus tipe I (diabetes yang tergantung pada insulin) menghasilkan sedikit insulin atau sama sekali tidak menghasilkan insulin. Sebagian besar diabetes mellitus tipe I terjadi sebelum usia 30 tahun. Faktor lingkungan (mungkin berupa infeksi virus atau faktor gizi pada masa kanak-kanak atau dewasa awal) menyebabkan sistem kekebalan menghancurkan sel penghasil insulin di pankreas. Untuk terjadinya hal ini diperlukan kecenderungan genetik. Pada diabetes mellitus tipe I, 90% sel penghasil insulin (sel beta) mengalami kerusakan permanen. Terjadi kekurangan insulin yang berat dan penderita harus mendapatkan suntikan insulin secara teratur (Irianto, 2015).

Pada diabetes mellitus tipe II (diabetes yang tidak tergantung pada insulin, NIDDM), pankreas tetap menghasilkan insulin, kadang kadarnya lebih tinggi dari normal. Tetapi tubuh membentuk kekebalan terhadap efeknya, sehingga terjadi kekurangan insulin relatif. Diabetes mellitus tipe II bisa terjadi pada anak-anak dan dewasa, tetapi biasanya terjadi setelah usia 30 tahun. Faktor risiko untuk diabetes mellitus tipe II adalah obesitas, 80-90% penderita mengalami obesitas. Diabetes mellitus tipe II juga cenderung diturunkan. Penyebab diabetes lainnya menurut Irianto (2015), adalah:

- a) Kadar kortikosteroid yang tinggi.
- b) Kehamilan (diabetes gestasional).

2.1.6 Patofisiologi Diabetes Mellitus

Tubuh manusia memerlukan bahan bakar berupa energi untuk menjalankan berbagai fungsi sel dengan baik. Bahan bakar tersebut bersumber dari sumber zat gizi karbohidrat, protein, lemak, yang didalam tubuh mengalami pemecahan menjadi zat yang lebih sederhana dan proses pengolahan lebih lanjut untuk menghasilkan energi. Proses pembentukan energi terutama yang bersumber dari glukosa memerlukan proses metabolisme yang rumit. Dalam proses metabolisme tersebut, insulin memegang peranan yang sangat penting yang bertugas memasukkan glukosa kedalam sel untuk selanjutnya diubah menjadi energi.

Pada keadaan normal, glukosa diatur sedemikian rupa oleh insulin yang diproduksi oleh sel beta pankreas, sehingga kadarnya didalam darah selalu dalam batas aman baik pada keadaan puasa maupun sesudah makan. Kadar glukosa darah normal berkisar antara 70-140 mg/dl.

Insulin adalah suatu zat atau hormon yang dihasilkan oleh sel beta pankreas pada pulau Langerhans. Tiap pankreas mengandung 100.000 pulau Langerhans dan tiap pulau berisikan 100 sel beta.

Insulin memegang peranan yang sangat penting dalam pengaturan kadar glukosa darah dan koordinasi penggunaan energi oleh jaringan, insulin yang dihasilkan sel beta pankreas dapat diibaratkan anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa kedalam sel agar dapat dimetabolisme menjadi energi. Bila insulin tidak ada atau insulin tidak dikenali oleh reseptor pada permukaan sel, maka glukosa tak dapat masuk ke dalam sel dengan akibat glukosa akan tetap berada dalam darah sehingga kadarnya akan meningkat. Tidak adanya glukosa

yang dimetabolisme menyebabkan tidak ada energi yang dihasilkan sehingga badan menjadi lemah.

Pada keadaan diabetes mellitus, tubuh relatif kekurangan insulin sehingga pengaturan glukosa darah menjadi kacau. Walaupun kadar glukosa darah sudah tinggi, pemecahan lemak dan protein menjadi glukosa melalui gluconeogenesis dihati tidak dapat dihambat karena insulin yang kurang/resisten sehingga kadar glukosa darah terus meningkat. Akibatnya terjadi gejala-gejala diabetes mellitus seperti poliuri, polidipsi, polipagi, lemas, berat badan menurun. Jika keadaan ini dibiarkan berlarut-larut, berakibat terjadi kegawatan diabetes mellitus yaitu ketoasidosis yang sering menimbulkan kematian. (Suiraoaka, 2012).

2.1.7 Komplikasi Diabetes Mellitus

Menurut Hasdianah (2012), komplikasi-komplikasi pada diabetes mellitus dapat dibagi menjadi dua yaitu:

1) Komplikasi Metabolik Akut

Komplikasi metabolik akut terdiri dari dua bentuk yaitu hipoglikemia dan hiperglikemia.

a) Hiperglikemia yaitu apabila kadar gula darah lebih dari 250mg% dan gejala yang muncul yaitu poliuri, polidipsi pernapasan kussmaul, mual muntah, penurunan kesadaran sampai koma.

b) Hipoglikemia adalah apabila kadar gula darah lebih rendah dari 60mg/dl% dan gejala yang muncul yaitu palpitasi, takhicardi, mual muntah, lemah, lapar dan dapat terjadi penurunan kesadaran sampai koma.

2) Komplikasi Kronik

Komplikasi kronik pada dasarnya terjadi pada semua pembuluh darah

diseluruh bagian tubuh (Angiopati diabetik). Angiopati diabetik dibagi menjadi dua yaitu: makroangiopati (makrovaskuler) dan mikroangiopati (mikrovaskuler), yang tidak berarti bahwa satu sama lain saling terpisah dan tidak terjadi sekaligus bersamaan. Komplikasi kronik Diabetes Mellitus yang sering terjadi adalah sebagai berikut :

a) Mikrovaskuler

- 1) Gagal ginjal
- 2) Nefropati diabetik
- 3) Retinopati

b) Makrovaskuler:

- 1) Penyakit jantung koroner
- 2) Pembekuan pembuluh darah kaki
- 3) Pembekuan pembuluh darah otak

c) Neuropati: mikro dan makrovaskuler.

2.1.8 Penatalaksanaan

Tujuan penatalaksanaan menurut secara umum PERKENI (2015) adalah meningkatkan kualitas hidup penyandang diabetes. Tujuan penatalaksanaan meliputi :

1. Tujuan jangka pendek: menghilangkan keluhan diabetes mellitus, memperbaiki kualitas hidup, dan mengurangi risiko komplikasi akut.
2. Tujuan jangka panjang: mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroangiopati dan makroangiopati.
3. Tujuan akhir pengelolaan adalah turunya morbiditas dan mortalitas diabetes mellitus.

Langkah-langkah penatalaksanaan diabetes mellitus meliputi, antara lain:

A. Edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu selalu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan diabetes mellitus secara holistik. Materi edukasi yang dapat dilaksanakan meliputi:

- 1) Materi tentang perjalanan penyakit diabetes mellitus.
- 2) Makna dan perlunya pengendalian serta pemantauan diabetes mellitus secara berkelanjutan.
- 3) Penyulit diabetes mellitus dan risikonya.
- 4) Intervensi farmakologis dan non-farmakologis.
- 5) Interaksi antara asupan makanan, aktivitas fisik, dan obat antihiperqlikemia oral atau insulin serta obat-obatan lain.
- 6) Pemantauan glukosa darah dan pemahaman hasil glukosa darah atau urin.
- 7) Mengenal gejala dan penanganan awal hiperqlikemia.
- 8) Pentingnya latihan jasmani yang teratur.
- 9) Pentingnya perawatan kaki, seperti tidak boleh berjalan tanpa alas kaki termasuk di pasir atau di air, selalu menjaga keadaan kaki dalam keadaan bersih dan tidak basah
- 10) Cara mempergunakan fasilitas perawatan kesehatan.

Pengetahuan dapat memberikan motivasi kepada seseorang yang dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah agama dan usia, faktor eksternal adalah social, ekonomi, pekerjaan

dan pendidikan. Seseorang yang pendidikannya lebih tinggi akan lebih mudah dalam memahami suatu pengetahuan. Menurut Notoatmodjo (2010), pengetahuan masyarakat dipengaruhi beberapa faktor antara lain:

a. Sosial ekonomi

Lingkungan social akan mendukung tingginya pengetahuan seseorang, sedangkan ekonomi, ekonomi baik tingkat pendidikan tinggi, pengetahuan akan tinggi juga.

b. Kultur (budaya dan agama)

Budaya dan agama sangat berpengaruh terhadap tingkat pengetahuan seseorang karena informasi yang baru akan disaring kira-kira sesuai tidak dengan budaya yang ada dan agama yang dianut.

c. Pendidikan

Semakin tinggi pendidikan maka ia akan mudah menerima hal-hal baru dan mudah menyesuaikan dengan hal baru tersebut.

d. Pengalaman

Pengalaman disini berkaitan dengan umur dan pendidikan luas, dan semakin tua umur seseorang akan semakin banyak pengalamannya.

B. Terapi Nutrisi Medis / Perencanaan Makan

Menurut Almatsier (2010) mengatakan tujuan diet pada diabetes mellitus adalah mempertahankan atau mencapai berat badan ideal, mempertahankan kadar glukosa darah mendekati normal, mencegah komplikasi akut dan kronik serta meningkatkan kualitas hidup.

Penderita diabetes mellitus didalam melaksanakan diet harus

memperhatikan (3J), yaitu jumlah kalori yang dibutuhkan, jadwal makan yang harus diikuti, dan jenis makanan yang harus diperhatikan.

1) Jumlah kalori yang dibutuhkan

Pada umumnya, pengaturan jumlah makanan dibuat berdasarkan tinggi badan, jenis aktivitas, dan juga umur. Berdasarkan hal ini, akan dihitung dan ditentukan jumlah kalori untuk masing-masing penderita. Jumlah bahan makanan sehari untuk standar diet diabetes mellitus dinyatakan dalam satuan penukar (Almatsier, 2010)

Perhitungan jumlah kalori Data kebutuhan Gizi dan zat gizi dianalisis secara deskriptif berdasarkan hasil perhitungan untuk pasien diabetes mellitus yaitu menggunakan perhitungan (PERKENI, 2015).

Perhitungan Kebutuhan Energi :

$$TEE = BEE + \{(BEE \times FA) + (BEE \times FS) - (BEE \times KU)\}$$

a) BBI (Berat Badan Ideal)

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

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

b) BEE (Bassal Energi Esenditure)

$$\text{- Laki-laki} = BBI \times 30 \text{ Kkal} \quad \text{- Perempuan} = BBI \times 25 \text{ Kkal}$$

c) FA (Faktor Aktivitas)

$$5\% : \text{Total Bedrest, CVA-ICH} \quad 30\% : \text{Aktivitas Ringan}$$

$$10\% : \text{Mobilisasi ditempat tidur} \quad 40\% : \text{Aktivitas Sedang}$$

$$20\% : \text{Jalan-jalan} \quad 50\% : \text{Aktivitas Berat}$$

d) FS (Faktor Stress)

$$10\% : \text{DM Murni} \quad 10\%-20\% : \text{CHF, CVA}$$

13% : Febris, kenaikan suhu 1 ⁰ C	20-40% : Infeksi
50% : CH, Cancer	50-80% : Sepsis
10-50% : Post Operasi Sepsis	10-25% : Luka bakar 10%
25-50% : Luka bakar 25%	50-100% : Luka bakar 50%
e) KU (Koreksi umur)	
5% : 40-49 tahun	15% : 60-69 tahun
10% : 50-59 tahun	20% : >70 tahun

Jumlah kalori dapat ditinjau dari metode survey konsumsi yaitu *food recall* dan *food record*. Metode *food recall* dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi pada periode 24 jam yang lalu. Dalam metode ini responden diminta untuk menceritakan semua yang dimakan dan diminum selama 24 jam yang lalu. Sedangkan *food record* merupakan metode yang digunakan untuk mencatat jumlah yang dikonsumsi. Pada metode ini responden diminta untuk mencatat semua yang dimakan dan diminum setiap kali sebelum makan dalam ukuran rumah tangga pada periode tertentu 2-4 hari berturut-turut termasuk cara persiapan dan pengolahan makanan tersebut (Supariasa dkk, 2012)

2) Jenis makanan

Penderita diabetes melitus harus mengetahui dan memahami jenis makanan apa yang boleh dimakan secara bebas, makanan yang mana harus dibatasi (Almatsier, 2010). Kebutuhan protein normal yaitu 10-15%, kebutuhan lemak sedang yaitu 20-25% dari kebutuhan energi total, dalam bentuk < 10% dari kebutuhan total berasal dari lemak

jenuh, 10% dari lemak tidak jenuh ganda, sedangkan sisanya dari lemak tidak jenuh tunggal. Asupan kolesterol makanan dibatasi, yaitu ≤ 300 mg/hari. Kebutuhan karbohidrat adalah sisa dari kebutuhan energi total yaitu 60-70% (Almatsier, 2010).

Tabel 2.1 Jenis bahan makanan yang dianjurkan bagi penderita DM

No	Jenis Bahan Makanan	Sumber Bahan Makanan
1	Karbohidrat Kompleks	Nasi, roti, mie, kentang, singkong dan sagu.
2	Protein rendah lemak	Ikan, ayam tanpa kulit, susu skim, tahu, tempe, kacang-kacangan.
3	Lemak (dalam jumlah terbatas)	Makanan yang diolah dengan cara dipanggang, dikukus, direbus, dan dibakar.

Sumber : (Almatsier, 2010)

Tabel 2.2 Jenis bahan makanan yang harus dihindari/dibatasi bagi penderita DM

No	Jenis Makanan	Sumber Makanan
1	Banyak Gula	Gula pasir, gula jawa, sirup, jeli, buah yang diawetkan, susu kental manis, minuman botol ringan, dodol, tarcis dan es <i>cream</i> .
2	Banyak Lemak	Cake, makan siap saji, goreng-gorengan.
3	Banyak Natrium	Ikan asin, telur asin, makanan diawetkan

Sumber : (Almatsier, 2010)

3) Jadwal makan

Jadwal makan adalah waktu makan yang tetap yaitu makan pagi, siang dan malam pada pukul 7.00-8.00, 12.00-13.00, dan 17.00-18.00, serta selingan pada pukul 10.30-11.00 dan 15.30-16.00. Penjadwalan dilakukan dengan disiplin waktu agar dapat membantu pankreas

mengeluarkan insulin secara rutin.

Pada dasarnya diet pada diabetes mellitus diberikan dengan 3 kali makan pokok, 2-3 kali makan selingan dengan interval waktu 3 jam.

Faktor-faktor yang menentukan kebutuhan kalori antara lain:

1) Jenis kelamin

Kebutuhan kalori pria sebesar 30 kkal/kg BB dan wanita sebesar 25 kkal/kgBB.

2) Umur

Diabetis diatas 40 tahun kebutuhan kalori dikurangi yaitu usia 40-59 tahun dikurangi 5%, usia 60-69 tahun dikurangi 10%, dan lebih 70 tahun dikurangi 20%.

3) Aktivitas fisik

Kebutuhan kalori dapat ditambah sesuai dengan intensitas aktivitas fisik. Aktivitas ringan ditambahkan 20%, aktivitas sedang ditambahkan 30%, dan aktivitas berat dapat ditambahkan 50%.

4) Berat badan

Bila kegemukan dikurangi 20-30% tergantung tingkat kegemukan. Bila kurus ditambah 20-30% sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan BB.

5) Kondisi khusus

Penderita kondisi khusus, misal dengan ulkus diabetika atau infeksi, dapat ditambahkan 10-20%.

C. Aktivitas Fisik atau Jasmani

Menurut PERKENI (2015), latihan jasmani merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan diabetes mellitus tipe-2 apabila tidak disertai adanya nefropati. 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. Tujuan dari latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Aktivitas fisik atau latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. Aktivitas fisik dalam penatalaksanaan diabetes mellitus dikenal dengan istilah FITT yang meliputi:

1) Frekuensi

Frekuensi kegiatan aktivitas fisik atau latihan jasmani dilakukan secara teratur sebanyak 3-5 kali perminggu. Jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut.

2) Intensitas

Aktivitas fisik yang dianjurkan berupa latihan jasmani dengan intensitas sedang (50-70% denyut jantung maksimal). Intensitas latihan jasmani pada penyandang diabetes mellitus yang relatif sehat bisa ditingkatkan, sedangkan pada penyandang diabetes mellitus yang disertai komplikasi intensitas latihan perlu dikurangi dan disesuaikan dengan masing-masing individu.

3) Time / Durasi

Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani dilakukan secara teratur selama sekitar 30-45 menit, dengan total 150 menit perminggu.

4) Tipe / Jenis Kegiatan

Tipe atau jenis kegiatan yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang, seperti: jalan cepat, bersepeda santai, *jogging*, dan berenang. Pada penderita diabetes mellitus tanpa kontraindikasi (contoh: osteoarthritis, hipertensi yang tidak terkontrol, retinopati, nefropati) dianjurkan juga melakukan *resistance training* (latihan beban) 2-3 kali/perminggu, sesuai dengan petunjuk dokter.

D. Penggunaan Terapi Farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan (PERKENI, 2015).

1) Obat Antihiperqlikemia Oral

Berdasarkan cara kerjanya, obat anti-hiperqlikemia oral dibagi menjadi 5 golongan:

a) Pemacu Sekresi Insulin (*Insulin Secretagogue*)

- Sulfonilurea

Obat golongan ini mempunyai efek utama meningkatkan sekresi insulin oleh sel beta pankreas. Efek samping utama adalah hipoglikemia dan peningkatan berat badan.

- Glinid

Glinid merupakan obat yang cara kerjanya sama dengan sulfonilurea, dengan penekanan pada peningkatan sekresi insulin fase pertama. Obat ini diabsorpsi dengan cepat setelah pemberian secara oral dan diekskresi secara cepat melalui hati. Efek samping yang mungkin terjadi adalah hipoglikemia.

b) Peningkat Sensitivitas terhadap Insulin

- Metformin

Metformin mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati (glukoneogenesis), dan memperbaiki ambilan glukosa di jaringan perifer. Metformin tidak boleh diberikan pada beberapa keadaan seperti: $GFR < 30 \text{ mL/menit/1,73 m}^2$, adanya gangguan hati berat, serta pasien-pasien dengan kecenderungan hipoksemia (misalnya penyakit serebro-vaskular, sepsis, renjatan, PPOK, gagal jantung). Efek samping yang mungkin berupa gangguan saluran pencernaan seperti halnya gejala dispepsia.

- Tiazolidindion (TZD)

Tiazolidindion merupakan agonis dari *Peroxisome Proliferator Activated Receptor Gamma* (PPAR-gamma), suatu reseptor inti yang terdapat antara lain di sel otot, lemak, dan hati. Golongan ini mempunyai efek menurunkan resistensi insulin dengan meningkatkan jumlah protein pengangkut glukosa, sehingga meningkatkan ambilan glukosa di jaringan perifer. Tiazolidindion

meningkatkan retensi cairan tubuh sehingga dikontraindikasikan pada pasien dengan gagal jantung

c) Penghambat Absorpsi Glukosa di saluran pencernaan:

Penghambat Alfa Glukosidase, obat ini bekerja dengan memperlambat absorpsi glukosa dalam usus halus, sehingga mempunyai efek menurunkan kadar glukosa darah sesudah makan. Penghambat glukosidase alfa tidak digunakan pada keadaan: $GFR \leq 30 \text{ ml/min/1,73 m}^2$, gangguan faal hati yang berat, *irritable bowel syndrome*. Efek samping yang mungkin terjadi berupa *bloating* (penumpukan gas dalam usus) sehingga sering menimbulkan flatus. Guna mengurangi efek samping pada awalnya diberikan dengan dosis kecil. Contoh obat golongan ini adalah Acarbose.

d) Penghambat DPP-IV (*Dipeptidyl Peptidase-IV*)

Obat golongan penghambat DPP-IV menghambat kerja enzim DPP-IV sehingga GLP-1 (*Glucose Like Peptide-1*) tetap dalam konsentrasi yang tinggi dalam bentuk aktif. Aktivitas GLP-1 untuk meningkatkan sekresi insulin dan menekan sekresi glukagon bergantung kadar glukosa darah (*glucose dependent*). Contoh obat golongan ini adalah Sitagliptin dan Linagliptin.

e) Penghambat SGLT-2 (*Sodium Glucose Co-transporter 2*)

Obat golongan penghambat SGLT-2 merupakan obat antidiabetes oral jenis baru yang menghambat penyerapan kembali glukosa di tubuli distal ginjal dengan cara menghambat kinerja transporter

glukosa SGLT-2. Obat yang termasuk golongan ini antara lain: Canagliflozin, Empagliflozin, Dapagliflozin, Ipragliflozin. Dapagliflozin baru saja mendapat *approvable letter* dari Badan POM RI pada bulan Mei 2015.

2) Obat Antihiperglikemia Suntik

Termasuk anti hiperglikemia suntik, yaitu insulin dan agonis GLP-1

a) Insulin

Insulin diperlukan pada keadaan :

- HbA1c > 9% dengan kondisi dekompensasi metabolic
- Penurunan berat badan yang cepat
- Hiperglikemia berat yang disertai ketosis
- Krisis Hiperglikemia
- Gagal dengan kombinasi OHO dosis optimal
- Stres berat (infeksi sistemik, operasi besar, infark miokard akut, stroke)
- Kehamilan dengan DM/Diabetes melitus gestasional yang tidak terkendali dengan perencanaan makan
- Gangguan fungsi ginjal atau hati yang berat
- Kontraindikasi dan atau alergi terhadap OHO
- Kondisi perioperatif sesuai dengan indikasi

Jenis dan Lama Kerja Insulin

Berdasarkan lama kerja, insulin terbagi menjadi 5 jenis, yakni :

- Insulin kerja cepat (*Rapid-acting insulin*)
- Insulin kerja pendek (*Short-acting insulin*)

- Insulin kerja menengah (*Intermediate-acting insulin*)
- Insulin kerja panjang (*Long-acting insulin*)
- Insulin kerja ultra panjang (*Ultra long-acting insulin*)
- Insulin campuran tetap, kerja pendek dengan menengah dan kerja cepat dengan menengah (*Premixed insulin*)

Efek samping terapi insulin

- Efek samping utama terapi insulin adalah terjadinya hipoglikemia
- Penatalaksanaan hipoglikemia dapat dilihat dalam bagian komplikasi akut diabetes mellitus
- Efek samping yang lain berupa reaksi alergi terhadap insulin.

b) Agonis GLP-1/Incretin Mimetic

Pengobatan dengan dasar peningkatan GLP-1 merupakan pendekatan baru untuk pengobatan diabetes mellitus. Agonis GLP-1 dapat bekerja pada sel-beta sehingga terjadi peningkatan pelepasan insulin, mempunyai efek menurunkan berat badan, menghambat pelepasan glukagon, dan menghambat nafsu makan. Efek penurunan berat badan agonis GLP-1 juga digunakan untuk indikasi menurunkan berat badan pada pasien diabetes mellitus dengan obesitas. Efek samping yang timbul pada pemberian obat ini antara lain rasa sebah dan muntah. Obat yang termasuk golongan ini adalah: Liraglutide, Exenatide, Albiglutide, dan Lixisenatide.

E. Monitoring Gula Darah

Gula merupakan bentuk karbohidrat yang paling sederhana yang diabsorpsi ke dalam darah melalui sistem pencernaan. Kadar gula darah ini

akan meningkat setelah makan, biasanya akan turun pada level terendah pada pagi hari sebelum makan. Kadar gula darah diatur melalui umpan balik negatif untuk mempertahankan keseimbangan dalam tubuh. Pemeriksaan kadar gula darah bertujuan untuk mencegah dan mendeteksi kemungkinan terjadinya hipoglikemi dan hiperglikemi sehingga dapat segera ditangani untuk menurunkan resiko komplikasi dari diabetes mellitus (Price & Wilson, 2006). Menurut PERKENI (2015), mengatakan pada praktek sehari-hari, hasil pengobatan diabetes mellitus tipe-2 harus dipantau secara terencana dengan melakukan anamnesis, pemeriksaan jasmani, dan pemeriksaan penunjang. Standar pemeriksaan kadar gula darah di pelayanan kesehatan idealnya dilakukan minimal tiga bulan sekali setelah kunjungan pertama, yang meliputi pemeriksaan kadar gula darah puasa, kadar gula darah 2 jam setelah makan, dan pemeriksaan HbA1C. Untuk pemeriksaan kadar gula darah sewaktu idealnya dilakukan sebanyak empat kali sehari setiap sebelum makan dan sebelum tidur dan dapat dilakukan di rumah.

Tabel 2.3 Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan Glukosa Darah Puasa

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

(Sumber: Nurarif & Kusuma, 2015)

Pemeriksaan yang dapat dilakukan adalah:

a) Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

Tujuan dari pemeriksaan glukosa darah, yaitu:

- Mengetahui apakah sasaran terapi telah tercapai
- Melakukan penyesuaian dosis obat, bila belum tercapai sasaran terapi
- Pemeriksaan kadar glukosa darah puasa
- Glukosa 2 jam setelah makan, atau
- Glukosa darah pada waktu yang lain secara berkala sesuai dengan kebutuhan.

b) Pemriksaan HbA1C

Tes hemoglobin terglisosilasi, yang disebut juga sebagai glikohemoglobin, atau hemoglobin glikosilasi (disingkat sebagai HbA1C), merupakan cara yang digunakan untuk menilai efek perubahan terapi 8-12 minggu sebelumnya. Untuk melihat hasil terapi dan rencana perubahan terapi, HbA1C diperiksa setiap 3 bulan sekali, atau setiap bulan pada keadaan HbA1C yang sangat tinggi (> 10%). Pada pasien yang telah mencapai sasaran terapi disertai kendali glikemik yang stabil HbA1C diperiksa paling sedikit 2 kali dalam 1 tahun. HbA1C tidak dapat dipergunakan sebagai alat untuk evaluasi pada kondisi tertentu seperti: anemia, hemoglobinopati, riwayat transfusi darah 2-3 bulan terakhir, keadaan lain yang mempengaruhi umur eritrosit dan gangguan fungsi ginjal.

c) Pemantauan Glukosa Darah Mandiri (PGDM)

Pemantauan kadar glukosa darah dapat dilakukan dengan menggunakan darah kapiler. Saat ini banyak didapatkan alat pengukur kadar glukosa darah dengan menggunakan reagen kering yang sederhana dan mudah (untuk menilai ekskresi glukosa), menjelang waktu dipakai. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah memakai alat-alat tersebut dapat dipercaya sejauh kalibrasi dilakukan dengan baik dan cara pemeriksaan dilakukan sesuai dengan cara standar yang dianjurkan. Hasil pemantauan dengan cara reagen kering perlu dibandingkan dengan cara konvensional secara berkala. PGDM dianjurkan bagi pasien dengan pengobatan suntik insulin beberapa kali perhari atau pada pengguna obat pemacu sekresi insulin. Waktu pemeriksaan PGDM bervariasi, tergantung pada tujuan pemeriksaan yang pada umumnya terkait dengan terapi yang diberikan. Waktu yang dianjurkan adalah pada saat sebelum makan, 2 jam setelah makan (untuk menilai risiko hipoglikemia), dan diantara siklus tidur (untuk menilai adanya hipoglikemia nokturnal yang kadang tanpa gejala), atau ketika mengalami gejala seperti *hypoglycemic spells*.

PGDM terutama dianjurkan pada:

- Penyandang DM yang direncanakan mendapat terapi insulin
- Penyandang DM dengan terapi insulin dengan keadaan sebagai berikut: Pasien dengan A1C yang tidak mencapai target setelah

terapi; wanita yang merencanakan hamil; wanita hamil dengan hiperglikemia; kejadian hipoglikemia berulang.

2.2. Konsep Perilaku

2.2.1. Definisi Perilaku

Perilaku manusia pada hakikatnya adalah tindakan atau aktivitas dari manusia itu sendiri yang mempunyai bentangan yang sangat luas, antara lain: berjalan, berbicara, menangis, tertawa, bekerja, kuliah, menulis, membaca, dan sebagainya. Dari uraian ini dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud perilaku (manusia) adalah semua kegiatan atau aktivitas manusia, baik yang dapat diamati langsung, maupun yang tidak dapat diamati oleh pihak luar (Notoatmodjo, 2012).

Menurut Kholid (2015) secara lebih operasional perilaku dapat diartikan suatu respon organisme atau seseorang terhadap rangsangan (stimulus) dari luar subjek tersebut. Respon ini berbentuk dua macam, yakni:

- 1) Bentuk Pasif adalah respon internal, yaitu yang terjadi di dalam diri manusia dan tidak secara langsung dapat terlihat oleh orang lain, misalnya berpikir, tanggapan atau sikap batin dan pengetahuan.
- 2) Bentuk aktif, yaitu apabila perilaku itu jelas dapat diobservasi secara langsung.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pengetahuan dan sikap adalah merupakan respon seseorang terhadap stimulus atau rangsangan yang masih bersifat terselubung, dan disebut "*covert behavior*". Sedangkan tindakan nyataseseorang sebagai respon seseorang terhadap stimulus (*practice*) adalah merupakan "*overt behavior*" (Kholid, 2015).

2.2.2 Klasifikasi Perilaku

Seorang ahli yang bernama Becker (1979) dalam Notoatmodjo (2012) membuat klasifikasi perilaku yang berhubungan dengan kesehatan (health related behavior) sebagai berikut:

- 1) Perilaku kesehatan (*health behavior*), yaitu hal-hal yang berkaitan dengan upaya atau kegiatan seseorang untuk memelihara dan meningkatkan kesehatannya. Perilaku pemeliharaan ini termasuk juga tindakan-tindakan untuk mencegah atau menyembuhkan penyakit, perilaku peningkatan kesehatan, perilaku gizi (makanan) dan minuman yang dapat meningkatkan kesehatan seseorang.
- 2) Perilaku sakit (*illness behavior*), yakni segala tindakan atau kegiatan yang dilakukan oleh seseorang individu yang merasa sakit, untuk merasakan dan mengenal keadaan kesehatannya atau rasa sakit. Termasuk disini juga kemampuan atau pengetahuan individu untuk mengidentifikasi penyakit, penyebab penyakit, serta usaha-usaha mencegah penyakit tersebut.
- 3) Perilaku peran sakit (*the sick role behavior*), yakni segala tindakan atau kegiatan yang dilakukan oleh individu yang sedang sakit untuk memperoleh kesembuhan. Perilaku ini di samping berpengaruh terhadap kesehatan/kesakitannya sendiri, juga berpengaruh terhadap orang lain, terutama kepada anak-anak yang belum mempunyai kesadaran dan tanggung jawab terhadap kesehatannya.

2.2.3. Bentuk-Bentuk Perubahan Perilaku

Menurut WHO, yang dikutip oleh Notoatmodjo (2012) perubahan perilaku dikelompokkan menjadi 3 (tiga), yaitu :

- 1) Perubahan alamiah (*natural change*), ialah perubahan yang dikarenakan perubahan pada lingkungan fisik, sosial, budaya ataupun ekonomi dimana dia hidup dan beraktifitas.
- 2) Perubahan terencana (*planned change*), ialah perubahan ini terjadi, karena memang direncanakan sendiri oleh subjek.
- 3) Perubahan dari hal kesediaannya untuk berubah (*readiness to change*), ialah perubahan yang terjadi apabila terdapat suatu inovasi atau program-program baru, maka yang terjadi adalah sebagian orang cepat mengalami perubahan perilaku dan sebagian lagi lambat. Hal ini disebabkan setiap orang mempunyai kesediaan untuk berubah yang berbeda-beda.

2.2.4. Faktor-Faktor yang Berperan dalam Pembentukan Perilaku

Menurut Lawrence Green, dalam Notoatmodjo (2012) faktor-faktor yang berperan dalam pembentukan perilaku dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu:

1) Faktor Internal

Faktor yang berada dalam diri individu itu sendiri yaitu berupa kecerdasan, persepsi, motivasi, minat, emosi, pengetahuan dan sebagainya untuk mengolah pengaruh-pengaruh dari luar. Persepsi adalah sebagai suatu dorongan untuk bertindak mencapai suatu tujuan juga dapat terwujud dalam bentuk perilaku.

2) Faktor Eksternal

Faktor-faktor yang berada diluar individu yang bersangkutan meliputi lingkungan sekitar, baik fisik maupun non-fisik seperti : iklim, manusia, sosial, ekonomi, kebudayaan dan lain sebagainya.

Konsep umum yang digunakan untuk mendiagnosis perilaku adalah konsep dari Lawrence Green (1980). Menurut Lawrence Green, dalam Notoatmodjo (2012) faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku ada 3 (tiga) faktor utama yakni:

1) Faktor Predisposisi

Faktor-faktor ini mencakup pengetahuan dan sikap masyarakat terhadap kesehatan, tradisi dan kepercayaan masyarakat terhadap hal-hal yang berkaitan dengan kesehatan, sistem nilai yang dianut masyarakat, tingkat pendidikan, tingkat sosial ekonomi, dan sebagainya.

2) Faktor Pemungkin

Faktor-faktor ini mencakup ketersediaan sarana dan prasarana atau fasilitas kesehatan bagi masyarakat.

3) Faktor Pendukung atau Faktor Penguat

Faktor-faktor ini meliputi faktor sikap dan perilaku tokoh masyarakat, tokoh agama, dan perilaku petugas termasuk petugas kesehatan.