

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Diabets Melitus Tipe 2**

##### **2.1.1 Pengertian**

Diabetes melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik atau kelainan heterogen dengan karakteristik kenaikan kadar gula dalam darah atau hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang disebabkan karena kelainan sekresi insulin, gangguan kerja insulin atau keduanya, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, saraf dan pembuluh darah (Perkeni, 2015). Diabetes melitus tipe 2 merupakan DM yang paling sering terjadi, mencakup sekitar 85% pasien. Keadaan ini ditandai dengan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif. Individu yang mengidap DM tipe 2 tetap menghasilkan insulin. Akan tetapi, sering terjadi keterlambatan awal dalam sekresi dan penurunan jumlah total insulin yang dilepaskan. Hal ini cenderung semakin parah seiring dengan penambahan usia pasien (Waris, 2015)

Penelitian yang dilakukan oleh Steinhorsdotti, dkk (2012) menyimpulkan bahwa penderita diabetes melitus mempunyai ketidakseimbangan insulin dalam merubah gula, hal ini menyebabkan penumpukan gula dalam darah. Menurut kriteria diagnostik Perkeni (2015), seseorang dikatakan menderita diabetes melitus jika memiliki kadar gula darah puasa > 126 mg/dl dan pada tes gula darah sewaktu > 200 mg/dl. Kadar gula darah sepanjang hari bervariasi dimana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam.

##### **2.1.2 Faktor Risiko Diabetes Melitus**

- a. Faktor Risiko yang dapat dirubah
  - 1) Obesitas Obesitas menjadi salah satu faktor risiko utama untuk terjadinya penyakit DM. Obesitas dapat membuat sel tidak sensitif terhadap insulin (retensi insulin). Semakin banyak jaringan lemak dalam tubuh semakin resisten terhadap kerja insulin, terutama bila lemak tubuh terkumpul di daerah sentral atau perut (Fathmi, 2012).

Makan - makanan yang berlebihan dapat menyebabkan gula darah dan lemak mengalami penumpukan dan menyebabkan kelenjar pankreas berkerja lebih ekstra memproduksi insulin untuk mengolah gula darah yang masuk (Lanywati, 2011). Seseorang yang mengalami obesitas apabila memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) lebih dari 25, maka dapat meningkatkan risiko untuk terkena DM. Jaringan lemak yang banyak menyebabkan jaringan tubuh dan otot akan menjadi resisten terhadap kerja insulin, lemak tersebut akan memblokir kerja insulin sehingga gula darah tidak dapat diangkut ke dalam sel dan menumpuk dalam peredaran darah (Sustrani, 2010).

- 2) Gaya Hidup Gaya hidup adalah perilaku seseorang yang ditunjukkan dalam aktivitas sehari-hari. Makanan cepat saji (junk food), kurangnya berolahraga dan minum-minuman yang bersoda merupakan faktor pemicu terjadinya diabetes melitus tipe 2 (Abdurrahman, 2014). Penderita DM diakibatkan oleh pola makan yang tidak sehat dikarenakan pasien kurang pengetahuan tentang bagaimanapun pola makan yang baik dimana mereka mengonsumsi makanan yang mempunyai karbohidrat dan sumber gula secara berlebihan, kemudian kadar gula darah menjadi naik sehingga perlu pengaturan diet yang baik bagi pasien dalam mengonsumsi makanan yang bisa diterapkan dalam kehidupan sehari-harinya (Bertalina, 2016) .
- b. Faktor risiko yang tidak dapat dirubah
- 1) Usia Semakin bertambahnya usia maka semakin tinggi risiko terkena diabetes melitus tipe 2 terjadi pada orang dewasa setengah baya, paling sering setelah usia 45 tahun. Kategori usia menurut Hurlock (2011), usia dewasa madya (dewasa setengah baya) antara usia 41-59 tahun dan usia dewasa lanjut antara usia 60 tahun sampai akhir hayat. Meningkatnya risiko DM seiring dengan bertambahnya usia dikaitkan dengan terjadinya penurunan fungsi fisiologi tubuh (AHA, 2012).
  - 2) Riwayat keluarga Diabetes Melitus Ibu yang menderita DM tingkat risiko terkena DM sebesar 3,4 kali lipat lebih tinggi dan 3,5 kali lipat lebih tinggi jika memiliki ayah penderita DM. Apabila kedua menderita DM, maka akan memiliki risiko terkena DM sebesar 6,1 kali lipat lebih tinggi.

- 3) Riwayat Diabetes pada kehamilan (Gestational) Seorang ibu yang hamil akan menambah konsumsi makanannya, sehingga berat badannya mengalami peningkatan 7-10 kg, saat makanan ibu ditambah konsumsinya tetapi produksi insulin kurang mencukupi maka akan terjadi DM (Lanywati, 2011). Memiliki riwayat diabetes gestational pada ibu yang sedang hamil dapat meningkatkan risiko DM, diabetes selama kehamilan atau melahirkan bayi lebih dari 4,5 kg dapat meningkatkan risiko DM tipe II (Ehsa, 2010).

### 2.1.3 Patofisiologis

Kadar gula darah pada kondisi normal akan selalu terkendali berkisar 70-110 mg/dl, karena pengaruh kerja hormon insulin oleh kelenjar pankreas. Setiap sehabis makan terjadi penyerapan makanan seperti tepung-tepungan (karbohidrat) di usus dan kadar gula darah akan meningkat. Peningkatan kadar gula darah ini memicu produksi hormon insulin oleh pankreas. Berkat pengaruh hormon ini, gula dalam darah sebagian masuk ke dalam berbagai macam sel tubuh (terbanyak sel otot) dan akan digunakan sebagai bahan energi dalam sel tersebut. Sel otot kemudian menggunakan gula untuk beberapa keperluan yakni sebagai energi, sebagian disimpan sebagai glikogen dan jika masih ada sisa maka sebagian sisa tersebut di ubah menjadi lemak dan protein. Jika fungsi insulin mengalami defisiensi (kekurangan) insulin, hiperglikemia akan timbul dan hiperglikemia ini adalah diabetes.

Kekurangan insulin dikatakan relatif apabila pankreas menghasilkan insulin dalam jumlah yang normal, tetapi insulinnya tidak efektif. Hal ini seperti pada DM tipe 2 ada resistensi insulin, Baik kekurangan insulin maupun relative akan mengakibatkan gangguan metabolisme bahan bakar, yaitu karbohidrat, protein, dan lemak. Menurut Perkeni (2015) Resistensi insulin pada otot dan liver serta kegagalan sel beta pankreas telah dikenal sebagai patofisiologi kerusakan sentral dari DM tipe 2 belakangan diketahui bahwa kegagalan sel beta terjadi lebih dini dan lebih berat daripada yang diperkirakan sebelumnya. Selain otot, liver dan sel beta, organ lain seperti: jaringan lemak (meningkatnya *lipolisis*), gastrointestinal (*defisiensi incretin*), sel alpha pancreas (*hiperglukagonemia*), ginjal (peningkatan absorpsi gula), dan otak (resistensi insulin), kesemuanya ikut berperan dalam menimbulkan terjadinya gangguan toleransi gula pada DM tipe 2.

Tubuh memerlukan metabolisme untuk melangsungkan fungsinya, membangun jaringan baru, dan memperbaiki jaringan. Semua hormon yang terkait dalam metabolisme gula, hanya insulin yang bisa menurunkan gula darah. Insulin adalah hormon yang kurang dalam penyakit DM (Nabil, 2009). Hormon insulin dihasilkan oleh sel beta pulau langherhans yang terdapat pada pankreas. Peran insulin untuk memastikan bahwa sel tubula dapat memakai bahan bakar. Insulin mempunyai peran untuk membuka pintu sel agar bahan bakar bisa masuk ke dalam sel. Permukaan setiap sel terdapat reseptor. Dengan reseptor membuka (oleh insulin), gula bisa masuk ke dalam tubuh. Gula bisa masuk ke dalam sel, sehingga sel tanpa hormon insulin tidak bisa memproduksi untuk mendapatkan energi. Pulau Langerhans mengandung sel khusus seperti sel alfa, sel beta, sel delta, dan sel F. Sel alfa menghasilkan glukagon, sedangkan sel beta menghasilkan insulin. Kedua hormon ini membantu mengatur metabolisme. Sel delta menghasilkan somatostatatin (faktor penghambat pertumbuhan hipotalamik) yang bisa mencegah sekresi glukagon dan insulin. Sel f menyekresi polipeptida pankreas yang di keluarkan ke dalam darah setelah individu makan. Penyebab gangguan pankreas adalah produksi dan kecepatan pemakaian metabolik insulin.

Kekurangan insulin dapat mengakibatkan pengikatan gula dalam darah dan peningkatan gula dalam urin, dengan insulin, hepar dapat mengambil gula, lemak, dan dari peredaran darah. Hepar menyimpan gula dalam bentuk glikogen, yang lain disimpan dalam sel otot, dan sel lemak. Glikogen dapat diubah kembali menjadi gula apabila di butuhkan. Kekurangan insulin dapat mengakibatkan hiperglikemia dan tergantung pada metabolisme lemak. Setelah makan, karena jumlah insulin yang berkurang atau insulin tidak efektif, gula tidak bisa ditarik dari peredaran darah dan glikogenesis (pembentukan glikogen dari gula) akan terhambat. Karena sel tidak memperoleh bahan bakar, hepar memproduksi gula (melalui glikogenesis atau gluconeogenesis) dan mengirim gula ke dalam peredaran darah, keadaan ini akan memperberat hiperglikemia (Baradero, 2009)

#### **2.1.4 Gejala dan Tanda**

Gejala diabetes mellitus digolongkan menjadi gejala akut dan gejala kronik. Gejala akut ini adalah gejala yang umum muncul pada penderita diabetes mellitus seperti banyak makan (polifagia), banyak minum (polidipsi), banyak kencing (polyuria) atau yang biasanya disingkat 3P. Fase ini biasanya penderita

menunjukkan berat badan yang terus naik (bertambah gemuk), karena pada saat ini jumlah insulin yang masih mencukupi, bila keadaan tersebut tidak segera diobati, lama-kelamaan akan timbul gejala yang disebabkan karena kurangnya insulin seperti mual dan nafsu makan mulai berkurang. Kadang-kadang penderita DM tidak menunjukkan gejala akut (mendadak) tetapi baru menunjukkan gejala sesudah beberapa bulan atau beberapa tahun mengidap penyakit DM gejala seperti ini disebut gejala kronik. Gejala kronik ini seperti kesemutan, kulit terasa panas atau seperti tertusuk – tusuk, rasa tebal dikulit sehingga kalau berjalan seperti di atas bantal atau kasur, kram, mudah mengantuk, mata kabur dan sering ganti kacamata, gatal di sekitar kemaluan, gigi mudah goyah dan mudah lepas, dan kemampuan seksual menurun bahkan impoten (Misdiarly, 2016).

### **2.1.5 Penatalaksanaan**

Kunci keberhasilan penatalaksanaan DM tipe II adalah keterlibatan secara menyeluruh tenaga kesehatan seperti dokter, perawat, ahli gizi, pasien dan keluarganya untuk mencapai sasaran terapi terapi nutrisi medis. Penyandang DM perlu diberikan penekanan terkait dengan pentingnya jadwal makan yang teratur, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama bagi mereka yang mengonsumsi obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin (PERKENI, 2015). Tujuan utama terapi diabetes adalah untuk menormalkan aktivitas insulin dan kadar gula darah untuk mengurangi komplikasi yang ditimbulkan akibat DM. Caranya yaitu menjaga kadar gula dalam batas normal tanpa terjadi hipoglikemia serta memelihara kualitas hidup yang baik. Ada empat pilar dalam penatalaksanaan DM tipe 2 yaitu:

#### **1. Terapi diet**

Tujuan dari penatalaksanaan terapi diet antara lain yaitu untuk mencapai dan mempertahankan kadar gula darah dan lipid mendekati normal, mencapai dan mempertahankan berat badan dalam batas normal kurang lebih dari 10% dari berat badan idaman, mencegah komplikasi akut dan kronik serta meningkatkan kualitas hidup (Damayanti, 2015). Terapi diet bermanfaat untuk meningkatkan pasien dengan lebih intensif lagi menilai makan dan asupan gizi, memberikan konseling yang menghasilkan peningkatan kesehatan berdasarkan kebutuhan pasien, komorbiditas, kondisi kronis yang ada dan faktor kunci lainnya (Redmon, 2014).

Komposisi makanan yang dianjurkan terdiri dari :

- a) Karbohidrat Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% total asupan energi. Terutama karbohidrat yang berserat tinggi. Pembatasan karbohidrat total < 130 gr/hari tidak dianjurkan. Pemanis alternatif dapat digunakan sebagai pengganti gula, asal tidak melebihi batas aman konsumsi harian. Penderita DM dianjurkan makan tiga kali sehari dan perlu diberikan makanan selingan seperti buah atau makanan lain sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari (Perkeni,2015).
- b) Lemak Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori dan tidak dianjurkan melebihi 30% total asupan energi. Komposisi yang dianjurkan yaitu untuk lemak jenuh < 7% kebutuhan kalori, lemak tidak jenuh ganda < 10%, selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal. Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah makanan yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans seperti daging berlemak dan susu fullcream, konsumsi kolesterol dianjurkan < 200mg/hari (Perkeni,2015).
- c) Protein Kebutuhan protein yang diperlukan pada pasien DM adalah sebesar 10-20% total asupan energi. Sumber protein yang baik diantaranya meliputi ikan, udang, cumi-cumi, daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu dengan rendah lemak, kacang-kacangan, tempe dan tahu (Perkeni,2015).
- d) Natrium Anjuran asupan natrium untuk penderita DM sama dengan orang yang sehat yaitu < 2300 mg/hari. Penderita DM yang juga menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan natrium secara individual. Sumber natrium antara lain garam dapur, soda dan bahan pengawet seperti natrium benzoate dan natrium nitrit (Perkeni,2015).
- e) Serat Penderita DM dianjurkan mengonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat. Anjuran konsumsi serat adalah 20-35 gr/hari yang berasal dari berbagai jenis bahan makanan (Perkeni,2015).

## 2. Latihan fisik (olah raga)

Berolahraga dapat mengaktifasi ikatan insulin dan reseptor insulin di membrane plasma sehingga dapat menurunkan kadar gula dalam darah. Latihan fisik yang rutin dapat memelihara berat badan yang normal dengan indeks massa tubuh. Manfaat dari latihan fisik ini adalah dapat menurunkan kadar gula darah dengan meningkatkan pengambilan gula oleh otot dan

memperbaiki pemakaian insulin, memperbaiki sirkulasi darah dan tonus otot, mengubah kadar lemak dalam darah (Damayanti, 2015).

Latihan adalah murah, intervensi non-farmakologis yang telah terbukti memiliki efek menguntungkan pada penurunan faktor risiko metabolik untuk pengembangan komplikasi dan penyakit kardiovaskular. Menurunkan gula dapat mengurangi kebutuhan obat melalui pengembangan massa otot, HGBA1C tingkat, meningkatkan sensitivitas insulin, kepadatan tulang dan keseimbangan; dan ditoleransi dengan baik, layak dan aman (Redmon, 2014).

### 3. Terapi farmakologi

Tujuan terapi insulin adalah menjaga kadar gula darah tetap dalam kondisi mendekati normal. Pemberian terapi farmakologi bersamaan dengan pengaturan diet dan latihan jasmani. Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan.

1. Obat Anti Hiperglikemia Oral Berdasarkan cara kerjanya, obat anti hiperglikemia dibagi menjadi 5 golongan yaitu :

a) Pemacu Sekresi Insulin

Obat pemacu sekresi insulin meliputi sulfonilurea adalah obat golongan ini mempunyai efek untuk meningkatkan sekresi insulin ke pankreas, glinid merupakan obat yang kerjanya sama dengan obat sulfonilurea dapat melakukan respon penekanan pada peningkatan insulin fase pertama. Obat ini diabsorpsi dengan cepat dengan pemberian secara oral dan di sekresi dengan cepat oleh hati, obat ini dapat mengatasi hiperglikemia post prandial (Perkeni, 2015).

b) Peningkatan Sensitivitas Terhadap Insulin

Metformin mempunyai efek untuk mengurangi produksi gula hati dan memperbaiki gula jaringan perifer. Pada pasien DM yang mengalami gangguan fungsi ginjal dosisnya diturunkan 30-60 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>. Metformin tidak boleh diberikan pada beberapa keadaan seperti adanya gangguan hati berat, serta pasien-pasien dengan kecenderungan hiposemia seperti penyakit serebrovaskular, sepsis, PPOK. Efek samping berupa gangguan saluran pencernaan seperti dyspepsia (Perkeni, 2015).

c) Penghambat Absorpsi Gula di Saluran Pencernaan Obat Penghambat Alfa Glukosidase, jenis obat ini bekerja dengan memperlambat gula darah dalam usus halus sehingga mempunyai efek menurunkan kadar

gula darah sesudah makan. Efek samping obat yang timbul berupa bloating (penumpukan gas dalam usus) sehingga sering menimbulkan flaktus (Perkeni, 2015).

- d) Penghambat DPP-IV (Dipeptidyl Peptidase-IV) Obat golongan ini bekerja dengan menghambat kinerja enzim DPP-IV sehingga GLP-I tetap dalam konsentrasi yang tinggi dalam bentuk aktif. Aktivitas GLP-I untuk meningkatkan sekresi insulin dan menekan sekresi glukagon yang bergantung pada kadar gula darah. Contoh obat golongan ini adalah Sitagliptin dan Linagliptin (Perkeni,2015).
- e) Penghambat SGLT-2 (Sodium Glucocase ). Obat golongan penghambat SGLT-2 merupakan jenis obat diabetes oral jenis baru yang menghambat penyerapan kembali gula di tubuli distal ginjal dengan cara menghambat kinerja transporter gula SGLT-2. Obat yang termasuk dalam golongan ini adalah Canagliflozin, Dapagliflozin, Dapagliflozin (Perkeni,2015).

## 2. Obat Anti Hiperglikemia Suntik

- a) Insulin Insulin diberikan dalam keadaan penurunan berat badan dengan cepat, stress berat, hiperglikemia berat disertai ketosis. Efek samping pada terapi insulin adalah terjadinya hipoglikemi, reaksi alergi terhadap insulin (Perkeni,2015).
- b) Agonis GLP-1 Bekerja di sel beta sehingga terjadi peningkatan pelepasan insulin, mempunyai efek menurunkan berat badan, menghambat pelepasan glukagon dan menghambat nafsu makan (Perkeni,2015).

## 4. Edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu selalu dilakukan sebagai upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan DM secara holistik.

- 1. Materi edukasi pada tingkat awal dilaksanakan di Pelayanan Kesehatan Primer yang meliputi:
  - a) Materi tentang perjalanan penyakit DM.
  - b) Makna dan perlunya pengendalian dan pemantauan DM secara berkelanjutan.
  - c) Penyulit DM dan risikonya.

- d) Intervensi non-farmakologis dan farmakologis serta target pengobatan.
  - e) Interaksi antara asupan makanan, aktivitas fisik, dan obat anti hiperglikemia oral atau insulin serta obat-obatan lain.
  - f) Cara pemantauan gula darah dan pemahaman hasil gula darah atau urin mandiri (hanya jika pemantauan gula darah mandiri tidak tersedia).
  - g) Mengenal gejala dan penanganan awal hipoglikemia.
  - h) Pentingnya latihan jasmani yang teratur.
2. Materi edukasi pada tingkat lanjut dilaksanakan di Pelayanan Kesehatan Sekunder dan / atau Tersier, yang meliputi:
- a) Mengenal dan mencegah penyulit akut DM.
  - b) Pengetahuan mengenai penyulit menahun DM.
  - c) Penatalaksanaan DM selama menderita penyakit lain.
  - d) Kondisi khusus yang dihadapi (contoh: hamil, puasa, hari-hari sakit).
  - e) Hasil penelitian dan pengetahuan masa kini dan teknologi mutakhir tentang DM.

Pemantauan kadar gula darah (monitoring) Pemantauan kadar gula darah secara mandiri atau self-monitoring blood glucose (SMBG) memungkinkan untuk deteksi dan mencegah hiperglikemia atau hipoglikemia, pada akhirnya akan mengurangi komplikasi diabetik jangka panjang. Beberapa hal yang harus dimonitoring adalah gula darah, gula urin, keton darah, keton urin. Selain itu juga pengkajian tambahan seperti cek berat badan secara regular, pemeriksaan fisik secara teratur dan pendidikan kesehatan (Damayanti, 2015).

## **2.2 Dukungan Keluarga**

Keluarga merupakan faktor yang berpengaruh terhadap keyakinan serta nilai kesehatan seseorang. Dukungan keluarga merupakan aspek penting di dalam suatu keluarga, karena efek yang ditimbulkan dari dukungan keluarga terhadap kesehatan dan kesejahteraan berfungsi secara bersamaan dan peran serta yang besar dari keluarga dalam memberikan dukungan akan menimbulkan koping yang baik bagi anggota keluarga yang lainnya (Kristyaningsih, 2011).

### **2.2.1 Definisi Keluarga**

Keluarga adalah dua orang atau lebih yang disatukan oleh kebersamaan dan kedekatan emosional serta mengidentifikasi dirinya sebagai bagian dari keluarga. Keluarga juga didefinisikan sebagai kelompok individu yang tinggal bersama dengan atau tidak adanya hubungan darah, pernikahan, adopsi dan tidak hanya terbatas pada keanggotaan dalam suatu rumah tangga (Friedmen, 2013). *U.S Bureau of the Consus* dalam Friedmen (2013) menggunakan definisi keluarga berorientasi tradisional, yaitu keluarga terdiri atas individu yang bergabung bersama ikatan pernikahan, darah atau adopsi dan tinggal dalam satu rumah tangga yang sama. Berdasarkan hal diatas maka dapat disimpulkan bahwa keluarga adalah kelompok individu yang tinggal bersama dalam suatu rumah tangga dimana hubungan terjalin karena kedekatan emosional diantara masing-masing anggotanya dengan atau tanpa hubungan darah, pernikahan, dan adopsi.

### **2.2.2 Tipe Keluarga**

- a. Keluarga inti (terkaid pernikahan) adalah keluarga yang terbentuk karena pernikahan, peran sebagai orang tua atau kelahiran: terdiri atas suami, istri dan anak-anak mereka baik secara biologis maupun adaptasi.
- b. Keluarga orientasi (keluarga asal) adalah unit keluarga tempat seseorang dilahirkan.
- c. Extended family, keluarga inti dan individu terkait lainnya (oleh hubungan darah), yang biasanya merupakan anggota keluarga asal dari salah satu pasangan keluarga inti. Keluarga inti terdiri atas “sanak saudara” dan dapat mencakup nenek atau kakek, bibi, paman, dan sepupu.

### **2.2.3 Fungsi Keluarga**

Menurut Friedmen (2013) terdapat 5 fungsi dasar keluarga:

- a. Fungsi efektif  
Fungsi mempertahankan, kepribadian: memfasilitasi stabilitas kepribadian orang dewasa, memenuhi kebutuhan psikologis anggota keluarga.

- b. Fungsi sosial: memfasilitasi sosialisasi primer anggota keluarga yang bertujuan untuk menjadikan anggota keluarga yang produktif dan memberikan status pada anggota keluarga.
- c. Fungsi reproduksi : mempertahankan kontinuitas keluarga selama beberapa generasi dan untuk keberlangsungan hidup masyarakat.
- d. Fungsi ekonomi: menyediakan sumber ekonomi yang cukup dan alokasi efektifnya.
- e. Fungsi keperawatan kesehatana: menyediakan kebutuhan fisik, makanan, pakaian, dan tempat tinggal serta perawatan kesehatan.

#### **2.2.4 Penatalaksanaan Diet DM dengan Pendekatan Keluarga**

Paradigma sehat untuk pasien DM adalah suatu konsep atau cara pandang tentang kesehatan dimana pelaksananya mementingkan peran serta dari keluarga untuk hidup sehat terutama pada keluarga yang berisiko tinggi menderita diabetes melitus sehingga mampu untuk mandiri, memelihara dan meningkatkan serta waspada akan munculnya diabetes melitus. Hal yang paling mendasar adalah padaupaya pencegahan. Upaya pencegahan yang melibatkan peran penting keluarga menitikberatkan pada periode prepatogenesis (sebelum sakit) dalam semua tahapan kehidupan, dari lahir sampai meninggal, upaya tersebut adalah:

- a. Tindakan terhadap faktor intrinsik (imunisasi/ kekebalan, keseimbangan jasmani mental psikologikal)
- b. Upaya terhadap risiko DM dan komplikasinya
- c. Upaya untuk memantapkan, meningkatkan keseimbangan sosial sesuai dalam keluarga.
- d. Upaya terhadap lingkungan ruma tangga.

Karena diabetes melitus merupakan salah satu penyakit kronik, timbul kejenuhan atau kebosanan pada pasien mengenai jadwal pengobatan terdahulu, oleh karena itu untuk mengatasi hal ini perlu tindakan terhadap faktor psikologis dalam menyelesaikan masalah diabetes melitus. Keikutsertaan anggota keluarga lainnya dalam memandu pengobatan, diet, latihan jasmani dan pengisian waktu luang yang positif bagi kesehatan keluarga merupakan bentuk peran serta aktif bagi keberhasilan penatalaksanaan diabetes melitus. Pembinaan terhadap anggota keluarga lainnya untuk bekerjasama menyelesaikan masalah DM dalam

keluarganya, hanya dapat dilakukan bila sudah terjalin hubungan yang erat antara dokter dengan pihak pasien dan keluarganya (Rifki, 2009). Keluarga dapat mempunyai pengaruh kepada sikap dan kesediaan belajar pasien DM dengan cara menolak atau mendukungnya secara sosial. Pasien DM akan memiliki sikap lebih positif untuk mempelajari diabetes melitus apabila keluarga mendukung dan antusias terhadap pendidikan kesehatan mengenai diabetes melitus (Soegondo, 2009).

### **2.2.5 Dimensi Dukungan Keluarga**

Dimensi dukungan keluarga menurut Sarafano (2004) dalam Hensarling (2009) adalah:

a. Dimensi emosional/ empati

Dukungan emosional/ empati melibatkan ekspresi, rasa empati dan perhatian terhadap seseorang sehingga membuatnya merasa lebih baik, memperoleh kembali keyakinannya, merasa memiliki dan dicintai pada saat stress. Dimensi ini memperhatikan adanya dukungan keluarga, adanya pengetahuan dari, adanya pengetahuan dari anggota keluarga yang lain terhadap anggota keluarga yang menderita DM. Komunikasi dan interaksi antara anggota keluarga diperlukan untuk memahami situasi anggota keluarga. Dimensi ini didapatkan dengan mengukur persepsi pasien tentang dukungan keluarga berupa pengertian dan kasih sayang dari anggota keluarga yang lain.

Memberikan dukungan emosional kepada keluarga termasuk dalam fungsi afektif keluarga. Fungsi afektif berhubungan dengan fungsi internal keluarga untuk memberikan perlindungan psikososial dan dukungan terhadap anggotanya. Keluarga berfungsi sebagai sumber cinta, pengakuan, penghargaan dan memberi dukungan. Terpenuhinya fungsi afektif dalam keluarga dapat meningkatkan kualitas kemanusiaan, stabilisasi kepribadian, perilaku dan harga diri anggota keluarga. Keluarga juga berfungsi sebagai tempat singgah kehangatan, dukungan, cinta dan penerimaan. Friedman (2013), menunjukkan bahwa dengan adanya dukungan emosional didalam keluarga, secara positif akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anggotanya. Nugroho (2010), juga mengatakan bahwa dukungan emosional merupakan bentuk dukungan berupa rasa aman, cinta kasih, memberikan semangat, mengurangi putus

asa, mengurangi rasa rendah diri dan keterbatasan akibat ketidakmampuan fisik (penurunan kesehatan) yang dialami.

b. Dimensi Penghargaan

Dimensi penghargaan terjadi melalui ekspresi berupa sambutan yang positif dengan orang-orang disekitarnya, dorongan atau pernyataan setuju terhadap ide-ide atau perasaan individu. Perbandingan yang positif dengan orang lain seperti pernyataan bahwa orang lain mungkin tidak dapat bertindak lebih baik. Dukungan ini membuat seseorang merasa berharga, kompeten dan dihargai. Dukungan penghargaan lebih melibatkan adanya penilaian positif dari orang lain terhadap individu. Bentuk dukungan penghargaan ini muncul dari kemampuan dan prestasi yang dimiliki seseorang. Dukungan ini juga muncul dari penerimaan dan penghargaan terhadap keberadaan seseorang secara total meliputi kelebihan dan kekurangan yang dimiliki.

c. Dimensi Intrumental

Dukungan yang bersifat nyata, dukungan Intrumental berupa bantuan langsung. Dukungan instrumental keluarga merupakan suatu dukungan atau bantuan penuh keluarga dalam bentuk memberikan bantuan tenaga, dana, maupun menyediakan waktu untuk melayani dan mendengarkan keluarga yang sakit dalam menyampaikan perasaannya (Bomar, 2014). Selanjutnya Friedman (2013) menyampaikan bahwa dukungan instrumental yaitu keluarga merupakan sumber pertolongan praktis dan konkrit. Dukungan instrumental bertujuan untuk mempermudah seseorang dalam melakukan aktivitasnya berkaitan dengan persoalan-persoalan yang dihadapinya, atau menolong secara langsung kesulitan yang dihadapi. Misalnya, dengan menyediakan obat-obatan yang dibutuhkan pasien. Dengan adanya dukungan instrumental yang cukup pada pasien DM diharapkan kondisi pasien DM terjaga dan terkontrol dengan baik sehingga dapat meningkatkan status kesehatannya.

d. Dimensi informasi

Dimensi informasi menyatakan dukungan keluarga yang diberikan bisa membantu pasien dalam mengambil keputusan dan menolong pasien dalam mengambil keputusan dan menolong pasien dari hari ke hari dalam manajemen penyakitnya. Keluarga berpengaruh

sebagai pemberi informasi yang disediakan oleh seseorang dalam dalam menanggulangi suatu persoalan yang sedang dihadapi meliputi pengarahan, nasehat, ideide dan informasi lainnya (Setiadi, 2008). Sedangkan menurut Peterson (2014) aspek informasi ini terdiri dari pemberanian nasehat, pengarahan atau keterangan yang diperlukan oleh individu yang bersangkutan serta untuk mengatasi masalah pribadinya. Berdasarkan hal tersebut pasien DM sangat membutuhkan dukungan dari orang lain dalam arti keluarga berupa dukungan informasi. Dukungan informasi yang dibutuhkan pasien DM dapat berupa pemberian informasi terkait dengan kondisi pasien yang dialami.

## **2.3 Kepatuhan Diet Diabetes Melitus**

### **2.3.1 Pengertian**

Kepatuhan Kepatuhan merupakan perubahan perilaku seseorang dari mulanya tidak mentaati peraturan menjadi mentaati peraturan (Notoatmojo, 2007). Kepatuhan adalah suatu respon seseorang dalam melaksanakan cara pengobatan dan perilaku yang dianjurkan oleh dokter dan tenaga kesehatan pada pasien DM (Mona, 2012). Perilaku yang dianjurkan yaitu pola makan dan ketepatan makan pasien DM. Diet DM harus memperhatikan 3 J yaitu jumlah makanan, jenis makanan dan jadwal makan agar kadar gula darah tetap terkontrol (Novian, 2013). Mematuhi serangkaian diet merupakan aspek yang paling berpengaruh dalam penatalaksanaan diet pasien DM.

### **2.3.2 Prinsip Diet Diabetes Melitus 3J**

Penderita diabetes, kecenderungan perubahan kadar gula darah yang drastis akan terjadi pada saat sehabis makan. Sehabis makan maka kadar gula akan tinggi. Namun beberapa lama tidak mendapat asupan makanan maka kadar gula darah akan rendah sekali (Fauzi, 2014). Untuk mencegah terlalu besar rentangan kadar gula darah maka dilakukan penjadwalan makan dengan teratur dengan menggunakan prinsip 3J (tepat jumlah, tepat jenis, dan tepat jadwal) harus diingat bagi penderita diabetes dalam mengatur pola makan sehari-hari.

a. Jadwal

Pengaturan jadwal bagi penderita diabetes biasanya adalah 6 kali makan. 3 kali makan besar dan 3 kali makan selingan. Adapun jadwal waktunya adalah sebagai berikut :

1. Makan pagi atau sarapan dilakukan pada pukul 07.00
2. Snack pertama dikonsumsi pada pukul 10.00
3. Makan siang dilakukan pada pukul 13.00
4. Snack kedua dikonsumsi pada pukul 16.00
5. Makan malam dilakukan pada pukul 19.00
6. Snack ketiga dikonsumsi pada pukul 21.00

Usahakan makan tepat pada waktu. Apabila terlambat makan maka akan bisa terjadi hipoglikemia atau rendahnya kadar gula darah. Hipoglikemia meliputi gejala seperti pusing, mual, dan pingsan. Apabila hal ini terjadi segera minum air gula.

b. Jumlah

Jumlah atau porsi makan yang dikonsumsi harus diperhatikan. Jumlah makanan yang dianjurkan untuk penderita diabetes adalah porsi kecil tapi sering. Penderita harus makan dalam jumlah sedikit tapi sering. Adapun pembagian kalori untuk setiap kali makan dengan pola menu 6 kali makan adalah sebagai berikut :

1. Makan pagi atau sarapan jumlah kalori yang dibutuhkan adalah 20% dari total kebutuhan kalori sehari.
2. Snack pertama jumlah kalori yang dibutuhkan adalah 10% dari total kebutuhan kalori sehari.
3. Makan siang jumlah kalori yang dibutuhkan adalah 25% dari total kebutuhan kalori sehari.
4. Snack kedua jumlah kalori yang dibutuhkan adalah 10% dari total kebutuhan kalori sehari.
5. Makan malam jumlah kalori yang dibutuhkan adalah 25% dari total kebutuhan kalori sehari.
6. Snack ketiga jumlah kalori yang dibutuhkan adalah 10% dari total kebutuhan kalori sehari.

### c. Jenis

Jenis makanan menentukan kecepatan naik atau turunnya kadar gula darah. Kecepatan suatu makanan dalam menaikkan kadar gula darah disebut indeks glikemik. Semakin cepat menaikkan kadar gula darah sehabis makan tersebut dikonsumsi, maka semakin tinggi indeks glikemik makanan tersebut. Hindari makanan yang berindeks glikemik tinggi, seperti sumber karbohidrat sederhana, gula, madu, sirup, roti, mie dan lain-lain. Makanan yang berindeks glikemik lebih rendah adalah makanan yang kaya dengan serat, contohnya sayuran dan buah-buahan. Pemenuhan pola makan dengan 3J menjamin penderita diabetes untuk tetap bias aktif dalam kehidupan sehari-hari. Jadwal yang tetap memungkinkan kebutuhan tubuh akan insulin dapat terpenuhi. Sementara itu, jumlah dan jenis makanan akan melengkapi kebutuhan gula darah yang seimbang. Selain kepatuhan diet dalam menjalankan prinsip diet DM 3J pasien juga harus mempertimbangkan pemilihan bahan makanan yang dianjurkan dan tidak dianjurkan pada diet DM

#### 1. Bahan Makanan Yang Dianjurkan

Menurut Almatsier (2010) 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, tempe, tahu dan kacang-kacangan.
- c) Sumber lemak dalam jumlah terbatas yaitu bentuk makanan yang mudah dicerna. Makanan terutama diolah dengan cara dipanggang, dikukus, direbus dan dibakar.

#### 2. Bahan Makanan Yang Tidak Dianjurkan (Dibatasi/Dihindari) Menurut Almatsier (2010) bahan makanan yang tidak dianjurkan, dibatasi, atau dihindari untuk diet diabetes melitus adalah sebagai berikut:

- a) Mengandung banyak gula sederhana seperti: 1. Gula pasir, gula jawa. 2. Sirup, jeli, buah-buahan yang diawetkan dengan gula, susu kental manis, minuman botol ringan, dan es krim. 3. Kue-kue manis, dodol dan cake.
- 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.

### **2.3.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan Diet DM**

#### **a. Pengetahuan**

Pengetahuan merupakan sebuah hasil keingintahuan yang didapatkan ketika seseorang melakukan penginderaan terhadap suatu objek, bahwa perilaku yang didasari pengetahuan akan lebih bertahan lama dibanding dengan perilaku yang tidak didasari oleh pengetahuan (Notoatmojo, 2007). Pengetahuan seseorang tentang objek mengandung dua aspek yaitu aspek positif dan aspek negatif, kedua aspek ini yang akan menentukan sikap seseorang semakin banyak aspek positif dan objek yang diketahuinya, maka akan menimbulkan sikap yang semakin positif terhadap suatu objek tertentu (Wawan & Dewi, 2011). Kepatuhan pasien dalam menjalankan diet dipengaruhi oleh faktor informasi, informasi yang didapat dari pendidikan, sumber informasi dan media massa dengan memberikan informasi yang tepat kepada pasien tentang pelaksanaan diet DM bahwa diet akan berpengaruh terhadap sikap yang dimiliki oleh pasien sehingga pasien akan melakukan diet (Hadi, 2011).

Menurut Notoatmojo (2010), tingkatan pengetahuan manusia dibagi menjadi 6 tingkatan yaitu :

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

Tahu diartikan sebagai mengingat kembali hal yang pernah dipelajari dan rangsangan yang pernah diterima (Notoatmojo, 2010). Cara mengukur bahwa orang tahu apa yang dipelajari adalah menyebutkan, menguraikan, mengidentifikasi, menyatakan dan sebagainya (Wawan, 2011).

#### **2) Memahami (*Comprehension*)**

Memahami sebagai suatu kemampuan individu dalam menjelaskan secara benar objek yang diketahui dan dapat menginterpretasikan materinya seperti menyimpulkan, meramalkan dan lain-lain terhadap objek yang telah dipelajari (Notoatmodjo, 2010). Memahami adalah kemampuan seseorang untuk mengasosiasikan informasi terbaru yang dipelajari dengan referensi atau informasi yang sudah tersimpan sebelumnya didalam otak (Windura, 2010).

3) Aplikasi (*Application*)

Aplikasi diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam menggunakan materi yang telah dipelajari, meliputi penggunaan hukum, rumus, metode, prinsip dan lain-lain dalam konteks situasi yang lain (Notoatmodjo, 2010).

4) Analisis (*Analyze*)

Analisis adalah suatu kemampuan untuk menjabarkan materi atau suatu objek kedalam komponen-komponen, tetapi masih dalam struktur organisasi dan masih ada kaitannya satu dengan yang lain (Notoatmojo, 2010).

5) Sistesis (*synthesis*)

Menunjukkan kepada suatu kemampuan untuk meletakkan atau menghubungkan bagian-bagian didalam suatu bentuk keseluruhan yang baru dengan kata yang lain (Notoatmodjo, 2010). Sintesis merupakan suatu kemampuan seseorang untuk menyusun formulasi baru dari formulasi yang sudah ada (Wawan, 2011).

6) Evaluasi (*evaluation*)

Berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan justifikasi atau penilaian terhadap suatu materi atau objek (Notoatmodjo, 2010).

b. Sikap

Sikap adalah kesiapan mental dan saraf seseorang yang diatur melalui pengalaman, sehingga memberikan pengaruh dinamik atau terarah terhadap respon seseorang pada objek dan situasi yang berkaitan dengannya (Widayatun, 2009). Sikap adalah suatu bentuk evaluasi atau reaksi perasaan seseorang (Azwar, 2016). Menumbuhkan perilaku baik kepada seseorang dengan cara mengembangkan tujuan perilaku seseorang akan melakukan perilaku baik apabila mempunyai keyakinan dan sikap dalam diri seseorang terhadap kepatuhan diet. Sikap seseorang melakukan pengontrolan diri membutuhkan pemantauan akan pada diri seseorang, evaluasi diri dan penghargaan diri sendiri sehingga akan menumbuhkan sikap pasien yang mempunyai perilaku sehat yang dipengaruhi oleh kebiasaan (Niven, 2002). Menurut Azwar (2016), sikap memiliki 3 komponen yang menunjang yaitu :

- 1) Komponen Kognitif (komponen perseptual) Kepercayaan seseorang terhadap apa yang berlaku atau apa yang benar dalam objek (Azwar,

2016). Komponen yang berkaitan dengan pengetahuan, pandangan dan keyakinan yaitu hal-hal yang berhubungan dengan bagaimana seseorang mempersepsikan terhadap sikap (Wawan, 2011).

- 2) Komponen Afektif (komponen emosional) Menyangkut masalah emosional subjektif seseorang terhadap suatu sikap (Azwar, 2016). Komponen yang berkaitan dengan rasa senang dan tidak senang pada suatu objek sikap (Wawan, 2011).
- 3) Komponen Konatif (komponen perilaku) Kecenderungan perilaku yang ada dalam diri seseorang yang berkaitan dengan objek sikap yang dihadapinya (Azwar, 2016).

Menurut Notoatmojo (2010), bahwa sikap mempunyai tingkatan berdasarkan intensitasnya yaitu :

- 1) Menerima (receiving) Menerima diartikan bahwa seseorang atau objek mau menerima stimulus yang diberikan (Notoatmodjo, 2010).
- 2) Menanggapi (responding) Menanggapi diartikan tanggapan terhadap pertanyaan atau objek yang dihadapi (Notoatmodjo, 2010). Memberi jawaban apabila ditanya, mengerjakan dan menyelesaikan tugas yang diberikan yaitu suatu indikasi sikap karena dengan suatu usaha agar menjawab pertanyaan atau mengerjakan tugas yang diberikan (Wawan, 2011).
- 3) Menghargai (valuing) Menghargai diartikan seseorang memberikan nilai yang positif terhadap stimulus, dalam arti orang lain ikut membahas, mengajak dan mempengaruhi atau menganjurkan untuk merespons (Notoatmodjo, 2010).
- 4) Bertanggung Jawab (responsible) Bertanggung jawab terhadap apa yang telah diyakininya (Notoatmodjo, 2010).

## **2.4 Kadar Gula Darah**

### **2.4.1 Pengertian**

Gula darah merupakan gula yang terdapat dalam darah yang berasal dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen dihati dan diotot rangka. Gula darah berfungsi sebagai penyedia energi tubuh dan jaringan-jaringan dalam tubuh (Widyastuti, 2011). Kadar gula juga dipengaruhi berbagai

faktor dan hormon insulin yang dihasilkan kelenjar pankreas, sehingga hati dapat mengatur kadar gula dalam darah (Ekawati, 2012).

Gula darah dibagi menjadi dua yaitu hiperglikemia dan hipoglikemia. Hiperglikemia bisa terjadi karena asupan karbohidrat dan gula yang berlebihan. Beberapa tanda dan gejala dari hiperglikemia yaitu peningkatan rasa haus, nyeri kepala, sulit konsentrasi, pengelihan kabur, peningkatan frekuensi berkemih, letih, lemah, penurunan berat badan. Sedangkan hipoglikemia juga bisa terjadi karena asupan karbohidrat dan gula kurang. Beberapa tanda dan gejala dari hipoglikemia yaitu gangguan kesadaran, gangguan penglihatan, gangguan daya ingat, berkeringat, tremor, palpitasi, takikardia, gelisah, pucat, kedinginan, gugup, rasa lapar (M.Mufti dkk, 2015).

Kadar gula darah dalam keadaan normal berkisar antara 70-110 mg/dl. Nilai normal kadar gula dalam serum dan plasma adalah 75-115 mg/dl, kadar gula 2 jam postprandial  $\leq$  140 mg/dl, dan kadar gula darah sewaktu  $\leq$  140 mg/dl (Widyastuti, 2011).

#### **2.4.2 Macam-Macam Gula Darah**

##### **a. Gula darah sewaktu (GDS)**

Gula darah sewaktu adalah pemeriksaan yang dapat dilakukan setiap waktu dalam keadaan tanpa puasa yang diukur dengan menggunakan spesimen plasma vena dan darah kapiler. Kriteria pemeriksaan gula darah sewaktu yang dikategorikan diabetes melitus yaitu sebesar  $\geq$  200 mg/dL dengan menggunakan pemeriksaan gula plasma vena atau kapiler.

##### **b. Gula darah puasa (GDP)**

Gula darah puasa adalah pemeriksaan yang dilakukan dalam keadaan puasa selama 8-12 jam sebelum pemeriksaan yang diukur dengan menggunakan spesimen plasma vena dan kapiler. Kriteria pemeriksaan gula puasa yang dikategorikan diabetes melitus sebesar  $\geq$  126 mg/dL dengan menggunakan pemeriksaan gula plasma vena atau sebesar  $\geq$  100 mg/dL dengan menggunakan pemeriksaan gula darah kapiler. Tujuan dari pemeriksaan gula darah yaitu untuk memantau pengendalian kadar gula darah penderita diabetes melitus berada dikategori baik, sedang atau buruk.

Tabel 2.1 Klasifikasi kadar gula darah

	Kategori		
	Baik	Sedang	Buruk
Gula darah puasa	80-109 mg/dL	110-125 mg/dL	≥ 126 mg/dL
Gula darah sewaktu	110-144 mg/dL	145-199 mg/dL	≥ 200 mg/dL

Sumber: PERKENI, 2011 dalam Vinti, Dwi 2015

### 2.4.3 Metabolisme

Metabolisme merupakan proses reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup. Proses yang melibatkan banyak enzim didalamnya, sehingga terjadi penukaran bahan dan energi. Menurut Widyastuti (2011) Di bawah ini metabolisme yang mempengaruhi kadar gula darah yang terjadi didalam tubuh yaitu :

#### a. Metabolisme karbohidrat

Karbohidrat dalam makanan diubah menjadi gula, galaktosa, dan fruktosa disaluran cerna. Monosakarida diserap usus, masuk kedalam darah, dan berpindah ke jaringan dimana zat itu dimetabolis. Setelah dibawa kedalam sel, gula mengalami fosforilasi oleh heksokinase menjadi gula 6-fosfat. Gula 6- fosfat kemudian masuk ke sejumlah jalur metabolik. Tiga jalur yang terdapat jenis sel yaitu glikolisis, jalur pentosa fosfat, dan sintesis glikogen. Jaringan fruktosa dan galaktosa diubah menjadi zat antara metabolisme gula.

Gula 6-fosfat adalah jalur glikogenesis yang merupakan sumber ATP untuk semua jenis sel. Sel yang tidak memiliki mitokondria tidak dapat mengoksidasi bahan bakar lain. Sel tersebut menghasilkan ATP dan glikolisis aerobik. Sel yang memiliki mitokondria mengoksidasi gula menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O melalui glikolisi dan siklus asam trikarboksilat.

Gula 6-fosfat juga mengoksidasi melalui jalur pentosa fosfat yang menghasilkan NADPH. Gula 6-fosfat juga diubah menjadi UDP gula yang mempunyai banyak fungsi dalam sel. UDP digunakan untuk mensintesis glikogen (polimer untuk menyimpan gula). Sel memiliki glikogen sebagai pemasok gula, simpanan glikogen terbesar adalah otot dan hati. Glikogen di otot digunakan untuk menghasilkan ATP selama kontraksi otot.

Glikogen hati digunakan untuk mempertahankan kadar gula darah (Mark, 2010).

b. Metabolisme gula

Gula diserap oleh dinding usus masuk aliran darah lalu masuk hati dan disintesis menghasilkan glikogen. Glikogen dioksidasi menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O atau dilepas dibawa aliran darah ke dalam sel tubuh yang memerlukan. Gula darah dari sirkulasi ke dalam sel tidak terjadi penumpukan gula di dalam aliran gula darah. Kadar gula dikendalikan hormon yang dihasilkan oleh sel bet *langerhans* dari pankreas hormon insulin. Hormon insulin yang tersedia kurang dari kebutuhan maka gula menumpuk dalam sirkulasi darah sehingga darah akan meningkat dan jika kadar gula tinggi melebihi ambang ginjal maka gula darah akan keluar bersama urine (Munjariyani, (2009).

#### 2.4.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Gula Darah

1) Pola hidup pasien dapat mempengaruhi gula darah.

a. Diet

Pemeriksaan gula dan trigliserida makan dan minum dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan.

b. Obat

Pemberian obat dilakukan secara oral maupun yang lain akan menyebabkan terjadi respon tubuh terhadap obat tersebut

c. Merokok

Merokok terjadi perubahan cepat lambat kadar zat gizi yang diperiksa. Perubahan cepat dalam 1 jam dengan 1-5 batang perubahan yang terjadi asam lemak, epinefrin, glisepol bebas, aldosterol dan kortisol meningkat. Perubahan lambat terjadi pada lipoprotein, aktivitas enzim, hormon, vitamin dan logam berat

d. Aktivitas fisik

Kehilangan cairan yang diakibatkan karena keringat dan perubahan kadar hormon akan mengakibatkan kadar gula dasar yang besar pada gula darah diarteri vena.

## 2). Hormon yang mempengaruhi kadar gula

### a. insulin

hormon ini dihasilkan oleh sel-sel beta pada pulau-pulau *Langerhans* pankreas sebagai reaksi langsung terhadap keadaan hiperglikemia. Selain pengaruh langsung hiperglikemia dalam meningkatkan ambilan gula baik ke hati maupun jaringan perifer, hormon insulin mempunyai peranan sentral dalam mengatur konsentrasi gula. Insulin mempunyai efek segera meningkatkan gula di jaringan seperti jaringan adiposa dan otot. Sebaliknya hormon insulin tidak memiliki efek langsung terhadap penetrasi gula pada sel-sel hati.

### b. Epinefin

Epinefin disekresi dimedula adrenal sebagai akibat dari rangsangan yang menimbulkan stress dan menimbulkan glikogenesis dihati serta otot karena stimulasi enzim fosforilase dengan menghasilkan cAMP

### c. Hormon Tiroid

Kadar gula puasa tampak naik diantara pasien-pasien hipertiroid dan menurun di antara pasien-pasien hipertiroid. Pada pasien hipertiroid menggunakan gula dengan kecepatan normal atau meningkat, sedangkan pasien hipertiroid mengalami penurunan kemampuan dalam menggunakan gula dan mempunyai sensitivitas terhadap insulin yang jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan orang normal (Yuriska, 2009).

## 3). Suhu

Sampel darah yang sudah berada diluar tubuh berupa serum yang didinginkan pada suhu 20°C akan stabil dalam 24 jam sedangkan pada suhu ruang sampel darah tanpa adanya penambahan zat penghambat glikolisi akan terjadi metabolisme setelah 10 menit dengan kecepatan glikolisis mencapai 7 mg/dl perjam. Sampel darah yang sudah berada diluar tubuh jika tidak segera dilakukan pemeriksaan akan mengalami penurunan (Munjariyani, 2009).

## 2.5 Kerangka Konsep

