

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Mellitus

1. Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes melitus atau kencing manis adalah suatu gangguan kesehatan berupa kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh peningkatan kadar gula dalam darah akibat kekurangan insulin ataupun resistensi insulin dan gangguan metabolik pada umumnya (Toharin, S. N. R, dkk, 2015). Abnormalitas pada metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang ditemukan pada penderita penyakit diabetes mellitus terjadi dikarenakan kurangnya aktivitas insulin pada sel target.(Kerner and Brückel, 2014).

2. Klasifikasi Diabetes Mellitus

Klasifikasi etiologis diabetes menurut *American Diabetes Association* 2018 dibagi dalam 4 jenis yaitu :

a. Diabetes Mellitus tipe 1

Sekitar 5% sampai 10% pasien memiliki diabetes tipe 1, yang ditandai dengan penghancuran sel beta pankreas oleh faktor genetik, imunologi, dan lingkungan. Diabetes tipe 1 membutuhkan suntikan insulin untuk mengontrol kadar gula darah. DM tipe 1 terjadi karena adanya destruksi sel beta pankreas karena sebab autoimun. Sekresi insulin pada DM tipe 1 ini dapat ditentukan dengan level protein c-peptida yang jumlahnya sedikit atau tidak terdeteksi sama sekali. Manifestasi klinik pertama dari penyakit ini adalah ketoasidosis.

Faktor penyebab terjadinya DM Tipe I adalah infeksi virus atau rusaknya sistem kekebalan tubuh yang disebabkan karena reaksi autoimun yang merusak sel-sel penghasil insulin yaitu sel β pada pankreas, secara menyeluruh. Oleh sebab itu, pada tipe I, pankreas tidak dapat memproduksi insulin. Penderita DM untuk bertahan hidup harus diberikan insulin dengan cara disuntikan pada area tubuh penderita. Apabila insulin tidak diberikan maka

penderita akan tidak sadarkan diri, disebut juga dengan koma ketoasidosis atau koma diabetic.

b. Diabetes Mellitus tipe 2

Sekitar 90% hingga 95% pasien memiliki diabetes tipe 2. Menurut (Habibah, Via Asna 2021) Diabetes tipe 2 terjadi karena akibat hilangnya sekresi insulin sel- β secara progresif seiring dengan latar belakang resistensi insulin. Dalam masalah ini terjadi insulin dalam jumlah yang cukup tetapi tidak dapat bekerja secara optimal sehingga menyebabkan kadar gula dalam darah meningkat. Defisiensi insulin juga dapat terjadi secara relatif pada penderita DM tipe 2 dan sangat mungkin untuk menjadi defisiensi insulin absolut.

Diabetes tipe 2 karena disebabkan penurunan sensitivitas terhadap insulin (resistensi insulin) atau dengan penurunan jumlah insulin yang diproduksi. Oleh karena terjadinya resistensi insulin (reseptor insulin sudah tidak aktif karena dianggap kadarnya masih tinggi dalam darah) akan mengakibatkan defisiensi relatif insulin (STYONINGRUM, W. 2017). Hal tersebut dapat mengakibatkan berkurangnya sekresi insulin pada adanya glukosa bersama bahan sekresi insulin lain sehingga sel beta pankreas akan mengalami desensitisasi terhadap adanya glukosa. Onset Diabetes Mellitus ini terjadi perlahan-lahan karena itu gejalanya *asimtomatik*. Adanya resistensi yang terjadi perlahan-lahan akan mengakibatkan sensitivitas reseptor akan glukosa berkurang. Diabetes mellitus tipe ini sering terdiagnosis setelah terjadi komplikasi.

c. Diabetes Mellitus Tipe Lain

Diabetes mellitus tipe lainnya disebabkan oleh berbagai macam penyebab lainnya seperti defek genetik fungsi sel beta, defek genetik pada kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, endokrinopati, karena obat atau zat kimia, infeksi, sebab imunologi yang jarang, dan sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM.

d. Diabetes Mellitus Gestasional

Diabetes Mellitus gestasional yaitu diabetes mellitus yang timbul selama kehamilan. Pada masa kehamilan terjadi perubahan

yang mengakibatkan melambatnya reabsorpsi makanan, sehingga menimbulkan keadaan hiperglikemik yang cukup lama (Rohemah, L. 2020). Menjelang aterm kebutuhan insulin meningkat hingga tiga kali lipat dibandingkan keadaan normal, yang disebut sebagai tekanan diabetonik dalam kehamilan. Keadaan ini menyebabkan terjadinya resistensi insulin secara fisiologis. Diabetes mellitus gestasional terjadi ketika tubuh tidak dapat membuat dan menggunakan seluruh insulin saat selama kehamilan. Tanpa insulin, glukosa tidak dihantarkan ke jaringan untuk dirubah menjadi energi, sehingga glukosa meningkat dalam darah yang disebut dengan hiperglikemia (Wirnasari, 2019).

3. Diagnosis

Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatik dengan bahan plasma darah vena. Pemantauan hasil pengobatan atau diet dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler dengan glukometer. Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria.

Berbagai keluhan dapat ditemukan pada penyandang DM. Kecurigaan adanya DM perlu dipikirkan apabila terdapat keluhan seperti:

- a. Keluhan klasik DM berupa : polyuria, polydipsia, polifagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya.
- b. Keluhan lain dapat berupa : lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulvae pada wanita.

Diagnosis DM tipe 2 dapat ditegakkan melalui :

- a. Jika keluhan klasik ditemukan, maka pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/l) sudah cukup untuk menegakkan diagnosis DM tipe 2.

- b. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dl (7,0 mmol/l) dengan adanya keluhan klasik. Puasa diartikan pasien tidak mendapat kalori tambahan sedikitnya 8 jam.
- c. Tes toleransi glukosa oral (TTGO) kadar gula plasma 2 jam pada TTGO ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/l). Meskipun TTGO dengan beban 75g glukosa lebih sensitif dan spesifik dibanding dengan pemeriksaan glukosa plasma puasa, namun pemeriksaan ini memiliki keterbatasan tersendiri . TTGO sulit untuk dilakukan berulang-ulang dan dalam praktek sangat jarang dilakukan karena membutuhkan persiapan khusus.
- d. Tes hemoglobin-glikosilat/HbA1C. Terdiagnosis DM tipe 2 jika nilai HbA1C $\geq 6,5\%$. Tes ini harus dilakukan di laboratorium yang menggunakan metode yang bersifat NGSP (National Glycohemoglobin Standardization Program) dan standart untuk uji DCCT (Diabetes Control and Complication Trial) (ADA,2014).

B. Diabetes Mellitus Tipe 2

1. Definisi Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes mellitus adalah gangguan metabolisme yang secara genetik dan klinis termasuk heterogen dengan manifestasi berupa hilangnya toleransi karbohidrat, jika telah berkembang penuh secara klinis maka diabetes mellitus ditandai dengan hiperglikemia puasa dan postprandial, aterosklerosis dan penyakit vaskular mikroangiopati (Fatimah, R. N. 2015). Diabetes tipe 2 disebut juga sebagai *noninsulin-dependent diabetes*, yaitu diabetes yang tidak tergantung pada insulin. Pada diabetes mellitus tipe 2 pankreas masih mampu memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup namun sel-sel tubuh tidak merespon insulin yang dilepaskan pankreas, inilah yang disebut resistensi insulin. Resistensi insulin dapat menyebabkan glukosa yang tidak dimanfaatkan sel akan tetap berada didalam darah, semakin lama semakin menumpuk. Pada saat yang sama, terjadinya resistensi insulin membuat pankreas memproduksi insulin yang berlebih, dalam kondisi yang tidak terkontrol pankreas akan mengurangi jumlah produksi insulin (Sutanto,2013).

2. Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

Pada diabetes tipe 2 terdapat dua masalah utama yang berhubungan dengan insulin yaitu: resistensi dan gangguan sekresi insulin. Kedua masalah inilah yang menyebabkan GLUT dalam darah aktif (Brunner & Suddarth, 2015).

Glukose Transporter (GLUT) yang merupakan senyawa asam amino yang terdapat di dalam berbagai sel yang berperan dalam proses metabolisme glukosa. Insulin mempunyai tugas yang sangat penting pada berbagai proses metabolisme dalam tubuh terutama pada metabolisme karbohidrat. Hormon ini sangat berperan dalam proses utilisasi glukosa oleh hampir seluruh jaringan tubuh, terutama pada otot, lemak dan hepar. Pada jaringan perifer seperti jaringan otot dan lemak, insulin berikatan dengan sejenis reseptor (insulin receptor substrate = IRS) yang terdapat pada membrane sel tersebut. Ikatan antara insulin dan reseptor akan menghasilkan semacam sinyal yang berguna bagi proses metabolisme glukosa di dalam sel otot dan lemak, meskipun mekanisme kerja yang sesungguhnya belum begitu jelas. Setelah berikatan, transduksinya berperan dalam meningkatkan kuantitas GLUT-4 (glucose transporter-4).

Proses sintesis dan transaksi GLUT-4 inilah yang bekerja memasukkan glukosa dari ekstra ke intrasel untuk selanjutnya mengalami metabolisme. Untuk menghasilkan suatu proses metabolisme glukosa normal, selain diperlukan mekanisme serta dinamika sekresi yang normal, dibutuhkan pula aksi insulin yang berlangsung normal. Rendahnya sensitivitas atau tingginya resistensi jaringan tubuh terhadap insulin merupakan salah satu faktor etiologi terjadinya diabetes, khususnya diabetes melitus tipe 2 (Manaf A, 2010).

Diabetes melitus tipe 2 terjadi karena sebetulnya insulin tersedia, tetapi tidak bekerja dengan baik dimana insulin yang ada tidak mampu memasukkan glukosa dari peredaran darah untuk ke dalam sel-sel tubuh yang memerlukannya sehingga glukosa dalam darah tetap tinggi yang menyebabkan terjadinya hiperglikemia (Soegondo, 2010). Hiperglikemia terjadi bukan hanya disebabkan oleh gangguan sekresi insulin (defisiensi insulin), tapi pada saat

bersamaan juga terjadi rendahnya respons jaringan tubuh terhadap insulin (resistensi insulin). Defisiensi dan resistensi insulin ini akan memicu sekresi hormon glukagon dan epinefrin. Glukagon hanya bekerja di hati. Glukagon mula-mula meningkatkan glikogenolisis yaitu pemecahan glikogen menjadi glukosa dan kemudian meningkatkan glukoneogenesis yaitu pembentukan karbohidrat oleh protein dan beberapa zat lainnya oleh hati. Epinefrin selain meningkatkan glikogenolisis dan glukoneogenesis di hati juga menyebabkan lipolisis di jaringan lemak serta glikogenolisis dan proteolisis di otot. Gliserol, hasil lipolisis, serta asam amino (alanin dan aspartat) merupakan bahan baku glukoneogenesis hati.

Faktor atau pengaruh lingkungan seperti gaya hidup atau obesitas akan mempercepat progresivitas perjalanan penyakit. Gangguan metabolisme glukosa akan berlanjut pada gangguan metabolisme lemak dan protein serta proses kerusakan berbagai jaringan tubuh (Manaf A, 2010).

3. Gejala Diabetes Mellitus Tipe 2

Gejala klasik diabetes adalah adanya rasa haus yang berlebihan, sering kencing terutama malam hari dan berat badan turun dengan cepat. Di samping itu kadang-kadang ada keluhan lemah, kesemutan pada jari tangan dan kaki, cepat lapar, gatal-gatal, penglihatan kabur, gairah seks menurun, dan luka sukar sembuh (Waspadji dkk., 2007). Menurut (Sutrani.L., dkk 2006) berikut gejala diabetes mellitus tipe 2 :

- a. Cepat lelah, kehilangan tenaga, dan merasa tidak fit
- b. Sering buang air kecil
- c. Terus menerus lapar dan haus
- d. Kelelahan yang berkepanjangan dan tidak ada penyebabnya
- e. Mudah sakit yang berkepanjangan
- f. Biasanya terjadi pada mereka yang berusia diatas 40 tahun, tetapi prevalensinya kini semakin tinggi pada golongan anak-anak dan remaja.

Gejala-gejala tersebut sering terabaikan karena dianggap sebagai kelelahan akibat kerja. Jika glukosa darah sudah tumpah

masuk ke saluran urine, sehingga bila urine tersebut tidak disiram akan dikerubungi oleh semut adalah tanda adanya gula.

gejala lain yang biasanya muncul, adalah :

- a. Penglihatan kabur
- b. Luka yang lama sembuh
- c. Kaki terasa kebas, geli, atau merasa terbakar
- d. Infeksi jamur pada saluran reproduksi wanita
- e. Impotensi pada pria

4. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Tipe 2

Dalam penatalaksanaan diet diabetes, (Waspadji, 2011) mengatakan ada 4 pilar utama pelaksanaan yaitu :

- a. Penatalaksanaan diet

penatalaksanaan diabetes secara total. Setiap penderita diabetes sebaiknya mendapat penatalaksanaan diet sesuai dengan kebutuhannya guna mencapai sasaran diet. Prinsip penatalaksanaan diet pada penderita DM tipe 2 hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Tetapi, pada penderita DM tipe 2 perlu patuh terhadap keteraturan makan dalam hal jumlah makanan, jenis makanan, dan jadwal makan (PERKENI, 2015).

- b. Aktivitas Fisik

Kurang aktivitas fisik merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya Diabetes Mellitus. Dengan melakukan aktivitas fisik dapat mengontrol glukosa darah. Glukosa akan diubah menjadi energi pada saat beraktivitas fisik. Aktivitas fisik mengakibatkan Insulin semakin meningkat sehingga kadar glukosa dalam darah akan berkurang. Pada orang yang jarang berolahraga, zat makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak dibakar tetapi ditimbun dalam tubuh sebagai lemak dan gula. Jika insulin tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi maka akan timbul DM (Kemenkes, 2010).

Pada waktu melakukan aktivitas fisik, otot-otot akan memakai lebih banyak glukosa daripada waktu tidak melakukan

aktivitas fisik, dengan demikian konsentrasi glukosa darah akan menurun. Melalui aktivitas fisik, insulin akan bekerja lebih baik sehingga glukosa dapat masuk ke dalam sel untuk dibakar menjadi tenaga (Soegondo, 2008). WHO merekomendasikan untuk melakukan aktivitas fisik dengan intensitas sedang selama 30 menit per hari dalam satu minggu atau 20 menit per hari selama 5 hari dalam satu minggu dengan intensitas berat untuk mendapatkan hasil yang optimal dari aktivitas fisik atau olahraga (Rumiyati, 2008).

Kurang aktivitas fisik dapat menyebabkan seseorang rentan terhadap kondisi *pradiabetes*. Penelitian (Pramono, 2011) menyebutkan bahwa kurang aktivitas fisik meningkatkan risiko sebesar 23%. Aktivitas fisik dapat meningkatkan sensitivitas insulin sehingga meningkatkan kerja insulin dalam mengontrol kadar glukosa dalam darah. Selain itu, aktivitas fisik juga dapat membakar lemak dalam tubuh, seseorang yang memiliki nilai status gizi normal memberikan efek protektif terhadap peningkatan kadar glukosa darah (Affisa, 2018)

c. Edukasi

Penyuluhan untuk rencana pengelolaan sangat penting untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Edukasi diabetes adalah pendidikan dan pelatihan mengenai pengetahuan dan keterampilan bagi pasien diabetes yang bertujuan menunjang perubahan perilaku untuk meningkatkan pemahaman pasien akan penyakitnya, yang diperlukan untuk mencapai keadaan sehat optimal, dan penyesuaian keadaan psikologi serta kualitas hidup yang lebih baik. Edukasi merupakan bagian integral dari asuhan perawatan pasien diabetes.

d. Farmakologi

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

1. Obat Antihiperqlikemia Oral

Berdasarkan cara kerjanya, obat antihiperqlikemia oral dibagi menjadi 5 golongan :

- 1) Pemacu Sekresi Insulin (Insulin Secretagogue):
Sulfonilurea dan Glinid
 - a. Sulfonilurea
Obat golongan ini mempunyai efek utama memacu sekresi insulin oleh sel beta pankreas.
 - b. Glinid
Glinid merupakan obat yang cara kerjanya sama dengan sulfonilurea, dengan penekanan pada peningkatan sekresi insulin fase pertama. Obat ini dapat mengatasi hiperqlikemia post prandial.
- 2) Peningkat Sensitivitas terhadap Insulin: Metformin dan Tiazolidindion (TZD)
 - a. Metformin mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati (glukoneogenesis), dan memperbaiki ambilan glukosa perifer. Metformin merupakan pilihan pertama pada sebagian besar kasus DM2.
 - b. Tiazolidindion (TZD) merupakan agonis dari Peroxisome Proliferator Activated Receptor Gamma (PPAR- γ), suatu reseptor inti termasuk di sel otot, lemak, dan hati. Golongan ini mempunyai efek menurunkan resistensi insulin dengan jumlah protein pengangkut glukosa, sehingga meningkatkan ambilan glukosa di perifer. Obat ini dikontraindikasikan pada pasien dengan gagal jantung (NYHA FC IIIIV) karena dapat memperberat edema/retensi cairan. Hati-hati pada gangguan faal hati, dan bila diberikan perlu pemantauan faal hati secara berkala. Obat yang masuk dalam golongan ini adalah Pioglitazone.
- 3) Penghambat Absorpsi Glukosa : Penghambat Glukosidase Alfa Obat ini bekerja dengan memperlambat

absorpsi glukosa dalam usus halus, sehingga mempunyai efek menurunkan kadar glukosa darah sesudah makan. Penghambat glukosidase alfa tidak digunakan bila GFR ≤ 30 ml/min/1,73 m², gangguan faal hati yang berat, irritable bowel syndrome.

4) 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).

5) Penghambat SGLT-2 (Sodium Glucose Co-transporter 2) Obat golongan penghambat SGLT-2 merupakan obat antidiabetes oral jenis baru yang menghambat reabsorpsi glukosa di tubuli distal ginjal dengan cara menghambat transporter glukosa SGLT-2. Obat yang termasuk golongan ini antara lain: Canagliflozin, Empagliflozin, Dapagliflozin, Ipragliflozin.

2. Obat Antihiperqlikemia Suntik

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

1) Insulin

a. Insulin diperlukan pada keadaan :

1. HbA1c > 9 % dengan kondisi dekompensasi metabolic
2. Penurunan berat badan yang cepat
3. Hiperglikemia berat yang disertai ketosis
4. Krisis Hiperglikemia
5. Gagal dengan kombinasi OHO dosis optimal
6. Stres berat (infeksi sistemik, operasi besar, infark miokard, stroke)
7. Kehamilan dengan DM
8. Gangguan fungsi ginjal dan hati yang berat

b. Jenis dan lama kerja insulin

Berdasarkan lama kerja, insulin terbagi menjadi 5 jenis :

1. Insulin kerja cepat (Rapid-acting insulin)
2. Insulin kerja pendek (Short-acting insulin)
3. Insulin kerja menengah (Intermediateacting insulin)
4. Insulin kerja panjang (Long-acting insulin)
5. Insulin kerja ultra panjang (Ultra longacting insulin)
6. Insulin campuran tetap, kerja pendek dengan menengah dan kerja cepat dengan menengah (Premixed insulin).

c. Efek samping terapi insulin

1. Efek samping utama terapi insulin adalah terjadinya hipoglikemia.
2. Penatalaksanaan hipoglikemia dapat dilihat dalam bagian komplikasi akut DM.
3. Efek samping yang lain berupa reaksi alergi terhadap insulin.

2) Agonis GLP-1/Incretin Mimetic

Pengobatan dengan dasar peningkatan GLP-1 merupakan pendekatan baru untuk pengobatan DM. Agonis GLP-1 dapat bekerja sebagai perangsang pelepasan insulin yang tidak menimbulkan hipoglikemia ataupun peningkatan berat badan yang biasanya terjadi pada pengobatan insulin ataupun sulfonilurea. Agonis GLP-1 bahkan mungkin menurunkan berat badan. Efek samping yang timbul pada pemberian obat ini antara lain rasa sebah dan muntah.

C. Kepatuhan Diet (Jumlah, Jenis, Jadwal)

Kepatuhan secara umum didefinisikan sebagai tingkatan perilaku seseorang yang mendapatkan pengobatan, mengikuti diet, dan melaksanakan gaya hidup sesuai dengan rekomendasi pemberi pelayanan kesehatan (Soelistijo dkk., 2015). Kepatuhan adalah tingkat

perilaku pasien yang tertuju terhadap intruksi atau petunjuk yang diberikan dalam bentuk terapi apapun yang ditentukan, baik diet, latihan, pengobatan atau menepati janji pertemuan dengan dokter (Bertalina & Purnama, 2016).

Diet memiliki makna yang luas bukan hanya sekedar membatasi makanan. Diet yaitu pengaturan jumlah makanan, jenis makanan, dan jadwal makan untuk berproses. Diet juga memiliki arti memadupadankan macam-macam makanan sehingga dapat memiliki nilai yang lebih dan dapat menyembuhkan penyakit (Ramayulis, 2016) Kepatuhan diet penderita diabetes militus mempunyai fungsi yang sangat penting yaitu mempertahankan berat badan normal, menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolic, menurunkan kadar glukosa darah, memperbaiki profil lipid, meningkatkan sensitivitas reseptor insulin dan memperbaiki system koagulasi darah (Supriyadi, 2017).

Penyandang DM perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri sebagai berikut yaitu (Soelistijo dkk., 2015)

1. Jumlah Makanan

Menurut PERKENI (2011) terdapat beberapa cara untuk menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan pasien DM saat memulai perencanaan makan, di antaranya adalah dengan memperhitungkan kebutuhan kalori basal yang besarnya 25-30 kalori/kgBB ideal, lalu ditambah atau dikurangi bergantung pada beberapa faktor seperti jenis kelamin, umur, aktivitas, dan status gizi. Selain itu, komposisi energi terdiri dari karbohidrat 45-65% dari energi total, protein 10-20% dari energi total, dan lemak 20-25% dari energi total.

a. Kebutuhan Energi

Ada beberapa cara dalam menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan orang dengan diabetes, di antaranya adalah dengan memperhitungkan kebutuhan kalori basal yang besarnya 25-30 kalori/kgBB ideal, lalu ditambah atau dikurangi bergantung pada beberapa faktor antara lain (PERKENI, 2011):

1) Jenis Kelamin

Kebutuhan kalori pada wanita lebih kecil daripada pria. Kebutuhan kalori wanita sebesar 25 kal/kg BB dan untuk pria sebesar 30 kal/kg BB.

2) Umur

Penurunan kebutuhan energi bagi pasien yang berusia > 40 tahun dengan ketentuan usia 40-59 tahun, kebutuhan energinya dikurangi 5%. Pada usia 60-69 tahun, kebutuhan energinya dikurangi 10% dan jika usia > 70 tahun, kebutuhan energinya dikurangi 20%.

3) Aktivitas Fisik atau Pekerjaan

Kebutuhan energi dapat ditambah sesuai dengan intensitas atau kategori aktivitas fisik sebagai berikut:

- a) Keadaan istirahat : ditambah 10% dari energi basal.
- b) Ringan : pegawai kantor, pegawai toko, guru, ahli hukum, ibu rumah tangga, dan lain-lain kebutuhan energi ditambah 20% dari kebutuhan energi basal.
- c) Sedang : pegawai di industri ringan, mahasiswa, militer yang sedang tidak berperang, kebutuhan di naikkan 30% dari energi basal.
- d) Berat : petani, buruh, militer dalam keadaan latihan, penari, atlet, kebutuhan ditambah 40% dari energi basal.
- e) Sangat berat : tukang becak, tukang gali, pandai besi, kebutuhan harus ditambah 50% dari energi basal.

4) Status Gizi

Bila penderita DM tipe 2 kegemukan maka energi dikurangi sekitar 20-30% tergantung kepada tingkat kegemukan. Bila penderita DM tipe 2 kurus, maka energi ditambah sekitar 20-30% sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan BB. Pada tujuan penurunan berat badan. Jumlah kalori yang diberikan paling sedikit 1000-1200 kkal perhari untuk wanita dan 1200-1600 kkal untuk pria.

b. Kebutuhan Karbohidrat dan Pemanis

Menurut PERKENI (2011), kebutuhan karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% total asupan energi dan makanan. ADA (2015) memaparkan bahwa harus adanya pembatasan konsumsi makanan dengan nilai indeks glikemik tinggi karena indeks glikemik makanan dapat mempengaruhi kadar glukosa darah 2 jam setelah makan. Makanan dengan indeks glikemik rendah memberikan manfaat tidak hanya untuk glikemik postprandial tetapi juga untuk profil lipid (ADA, 2015). Sayuran, kacang-kacangan, buah, dan gandum merupakan sumber karbohidrat yang kaya akan serat, mikronutrien, dan vitamin. Namun banyak pasien DM tidak mengkonsumsi makanan tersebut secara teratur (ADA, 2015).

Sejumlah faktor mempengaruhi respon glikemik yang terkandung dalam makanan antara lain sifat pati (amilosa, amilopektin, pati), jumlah serat makanan dan jenis gula (ADA, 2015). Salah satu jenis gula yang tidak boleh digunakan lebih dari 5% total asupan energi adalah sukrosa (gula murni) (PERKENI, 2011). Pemanis alternatif dapat digunakan sebagai pengganti gula, asal tidak melebihi batas aman konsumsi harian (Accepted Daily Intake). Dalam penggunaannya, pemanis berkalori seperti fruktosa dan gula alkohol perlu diperhitungkan kandungan kalornya sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari karena dapat memberikan efek samping pada lemak darah. (PERKENI, 2011).

c. Kebutuhan Protein

Kebutuhan protein yang dianjurkan sekitar 10-20% dari kebutuhan kalori. Sumber protein yang baik antara lain seafood (ikan, udang, cumi, dll), daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu, dan tempe (PERKENI, 2011). Selain itu pada pasien DM tipe 2, protein yang dicerna dapat meningkatkan respon insulin tanpa meningkatkan konsentrasi glukosa (ADA, 2015).

d. Kebutuhan Lemak

Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% dari kebutuhan kalori (ADA, 2015). Lemak jenuh yang diperkenankan < 7% dari kebutuhan kalori sedangkan lemak tidak jenuh ganda < 10%,selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal. Adapun bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans seperti daging berlemak dan susu penuh (whole milk) dan anjuran konsumsi kolesterol sebesar < 200 mg/hari. (PERKENI, 2011).

2. Jenis Makanan

Setiap jenis makanan mempunyai karakteristik kimia yang beragam, dan sangat menentukan tinggi rendahnya kadar glukosa dalam darah ketika mengonsumsinya atau mengkombinasikannya dalam pembuatan menu sehari-hari (Susanto,2013).

Bahan makanan pada diet DM terdiri dari golongan I sampai golongan VIII, bahan makanan pada tiap golongan bernilai gizi hampir sama, karena itu satu sama lain dapat saling menukar atau dapat disebut dengan 1 satuan penukar.

- 1) Golongan I merupakan sumber karbohidrat dengan 1 satuan penukar mengandung 175 kkalori, 4 g protein dan 40 g karbohidrat.
- 2) Golongan II merupakan sumber protein, sumber protein hewani rendah lemak dengan 1 satuan penukar mengandung 50 kkalori, 7 g protein, 2 g lemak, sumber protein lemak sedang dengan 1 satuan penukar mengandung 75 kkalori, 7 g protein, 5 g lemak, sumber protein tinggi lemak dengan 1 satuan penukar mengandung 150 kkalori, 7 g protein, 5 g lemak.
- 3) Golongan III merupakan sumber protein nabati dengan 1 satuan penukar mengandung 75 kkalori, 5 g protein, 3 g lemak, 7 g karbohidrat.
- 4) Golongan IV merupakan sayuran yang bebas dimakan dan kandungan energi yang terdapat didalamnya dapat diabaikan terdiri dari:
 - a) Sayuran A (baligo, gambas, jamur kuping segar, ketimun, labu air, lobak, selada air, selada,tomat).

- b) Sayuran B (bayam, bit, buncis, brokoli, caisim, daun pakis, daun wuluh, genjer, jagung muda, jantung pisang, kol, kembang kol, kapri muda, kangkung, kucai, kacang panjang, kecipir, labu siam, labu waluh, pare, pepaya muda, rebung, sawi, taugé kacang hijau, terong, wortel) tiap 1 satuan penukar (1gls 100g) mengandung 25 kkalori, 1 g protein, 5 g karbohidrat.
- c) Sayuran C (bayam merah, daun katuk, daun melinjo, daun pepaya, daun singkong, daun tales, kacang kapri, kluwih, melinjo, nangka muda, taugé kacang kedelai) tiap 1 satuan penukar (1 gls 100 g) mengandung 50 kkalori, 3 g protein, 10 g karbohidrat.
- 5) Golongan V merupakan buah dan gula dengan 1 satuan penukar mengandung 50 kkalori, 12 g karbohidrat.
- 6) Golongan VI merupakan susu, yang terdiri dari susu tanpa lemak dengan 1 satuan penukar mengandung 75 kkalori, 7 g protein, 10 g karbohidrat, susu rendah lemak dengan 1 satuan penukar mengandung 125 kkalori, 7 g protein, 6 g lemak, 10 g karbohidrat, susu tinggi lemak dengan 1 satuan penukar mengandung 150 kkalori, 7 g protein, 10 g lemak, 10 g karbohidrat.
- 7) Golongan VII merupakan minyak dengan 1 satuan penukar mengandung 50 kkalori, 5 g lemak.
- 8) Golongan VIII merupakan makanan tanpa energi diantaranya agar-agar, air kaldu, air mineral, cuka, gelatin, gula alternatif, kecap, kopi, teh.

Bahan makanan yang tidak dianjurkan, dibatasi, atau dihindari untuk diet DM adalah yang mengandung banyak gula sederhana yang merupakan golongan V (Gula) seperti gula pasir, gula jawa, sirup, jam, jeli, buah-buahan yang diawetkan dengan gula, susu kental manis, minuman botol ringan dan es krim. Golongan V (buah golongan A) yang dihindari untuk penderita DM, seperti sawoo, mangga, jeruk, rambutan, durian, dan anggur. Mengandung banyak lemak atau golongan VII (Lemak jenuh) seperti cake, makan siap saji,

dan goreng-gorengan. Mengandung banyak natrium seperti ikan asin, telur asin, dan makanan yang diawetkan.

Berdasarkan zat gizinya jenis-jenis bahan makanan pada diet diabetes mellitus adalah :

1) Karbohidrat

Ada dua jenis, yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana adalah karbohidrat yang mempunyai ikatan kimiawi hanya satu dan mudah diserap ke dalam aliran darah sehingga dapat langsung menaikkan kadar gula darah. Sumber karbohidrat sederhana antara lain es krim, jeli, selai, sirup, minuman ringan dan permen (Susanto,2013).

Karbohidrat kompleks adalah karbohidrat yang sulit dicerna oleh usus. Penyerapan karbohidrat kompleks ini relatif pelan, memberikan rasa kenyang lebih lama dan tidak cepat menaikkan kadar gula darah dalam tubuh. Karbohidrat kompleks diubah menjadi glukosa lebih lama daripada karbohidrat sederhana sehingga tidak mudah menaikkan kadar gula darah dan lebih bisa menyediakan energi yang bisa dipakai secara bertingkat sepanjang hari (Susanto, 2013).

Karbohidrat yang tidak mudah dipecah menjadi glukosa banyak terdapat pada kacang-kacangan, serat (sayur dan buah), pati, dan umbi-umbian. Oleh karena itu, penyerapannya lebih lambat sehingga mencegah peningkatan kadar glukosa darah secara drastis. Sebaliknya, karbohidrat yang mudah diserap, seperti gula (baik gula pasir, gula merah maupun sirup), produk padi-padian (roti, pasta) justru akan mempercepat peningkatan glukosa darah (Susanto, 2013).

2) Protein Nabati dan Protein Hewani

Makanan sumber protein dibagi menjadi dua, yaitu sumber protein nabati dan sumber protein hewani. Protein nabati adalah protein yang didapatkan dari sumber-sumber nabati. Sumber

protein nabati yang baik dianjurkan untuk dikonsumsi adalah dari kacang-kacangan, di antaranya adalah kacang kedelai (termasuk produk olahannya, seperti tempe, tahu, susu kedelai dan lain-lain), kacang hijau, kacang tanah, kacang merah dan kacang polong (Susanto, 2013).

Selain berperan membangun dan memperbaiki sel-sel yang sudah rusak, konsumsi protein juga dapat mengurangi atau menunda rasa lapar sehingga dapat menghindarkan penderita diabetes dari kebiasaan makan yang berlebihan yang memicu timbulnya kegemukan. Makanan yang berprotein tinggi dan rendah lemak dapat ditemukan pada ikan, daging ayam bagian paha dan sayap tanpa kulit, daging merah bagian paha dan kaki, serta putih telur (Susanto, 2013).

3) Lemak

Konsumsi lemak dalam makanan berguna untuk memenuhi kebutuhan energi, membantu penyerapan vitamin A, D, E dan K serta menambah lezatnya makanan (Dewi A, 2013). Perbanyak konsumsi makanan yang mengandung lemak tidak jenuh, baik tunggal maupun rangkap dan hindari konsumsi lemak jenuh. Asupan lemak berlebih merupakan salah satu penyebab terjadinya resistensi insulin dan kelebihan berat badan. Oleh karena itu, hindari pula makanan yang digoreng atau banyak menggunakan minyak. Lemak tidak jenuh tunggal (monounsaturated) yaitu lemak yang banyak terdapat pada minyak zaitun, buah avokad dan kacang-kacangan. Lemak ini sangat baik untuk penderita DM karena dapat meningkatkan HDL dan menghalangi oksidasi LDL. Lemak tidak jenuh ganda (polyunsaturated) banyak terdapat pada telur, lemak ikan salmon dan tuna (Dewi A, 2013).

Menurut Rimbawan (2004) jenis kelompok Indeks Glikemik dibagi menjadi 3 yaitu :

a. Indeks Glikemik rendah, rentang < 55

IG rendah, rentang < 55 adalah laju perubahan dari jenis makanan yang lambat diubah menjadi glukosa dimana energi yang

dihasilkan sangat cepat dan mengakibatkan respon insulin yang dihasilkan rendah. Berikut ini beberapa jenis makanan yang dikategorikan memiliki Indeks Glikemik rendah dalam tabel 1. dibawah ini :

Tabel 1. Jenis IG makanan rendah

No	Jenis Bahan Makanan	Kandungan IG < 55 (Rendah)
1.	Apel	36
2.	Anggur	43
3.	Baken bean kalengan	48
4.	Beras long grain	48
5.	Bulgur	48
6.	Coklat	49
7.	Es krim rendah lemak	50
8.	Jeruk	45
9.	Jeruk besar	25
10.	Jus apel	43
11.	Jus anggur	48
12.	Jus nanas	47
13.	Kiwi	52
14.	Kacang tanah	14
15.	Makaroni	46
16.	Pear	37
17.	Permen kacang	36
18.	Pisang	53
19.	Potato chip	54
20.	Pound cake	54
21.	Roti pisang	47
22.	Soup tomat	41
23.	Spagethi gandum penuh	38
24.	Susu kedelai	32
25.	Susu tanpa lemak	33
26.	Wortel	39
27.	Yoghurt	14

Sumber : Rimbawan, 2004

b. Indeks Glikemik sedang, rentang 55-70

IG sedang, rentang 55-70 adalah laju perubahan dari jenis makanan yang cepat diubah menjadi glukosa dimana energi yang akan dihasilkan stabil dan dapat pula menghasilkan respon insulin yang sedang. Berikut ini beberapa jenis makanan yang dikategorikan memiliki Indeks Glikemik sedang dalam tabel 2.dibawah ini :

Tabel 2. Jenis IG makanan sedang 55-70

No	Jenis Bahan Makanan	Kandungan IG 55-70 (Sedang)
1.	Aprikot kalengan	64
2.	Beras merah	55
3.	Beras putih	58
4.	Bit	64
5.	Buah cocktail kalengan	55
6.	Cheese pizza	60
7.	Coca-cola	63
8.	Es krim	61
9.	Gula meja	65
10.	Hamburger band	61
11.	Kismis	64
12.	Mangga	56
13.	Melon	65
14.	Makaroni and cheese	64
15.	Nanas	66
16.	Nasi putih	56
17.	Oatmail cookies	55
18.	Oatmail instant	66
19.	Popcorn	55
20.	Roti manis	61
21.	Roti putih	70
22.	Sweet corn	55

Sumber : Rimbawan, 2004

c. Indeks Glikemik tinggi, rentang >70

IG tinggi, rentang >70 adalah laju perubahan dari makanan yang mengandung karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana adalah dimana indeks glikemik

makanannya tinggi memiliki energi yang sangat cepat habis tetapi respon insulin yang dihasilkan tinggi dan merangsang penimbunan lemak. Sedangkan karbohidrat kompleks dimana energi yang bergerak secara pelan tetapi respon insulin yang dihasilkan tinggi. Keadaan insulin meningkat apabila makanan yang dikonsumsi berada dalam jumlah yang tinggi lebih dari 70 satu porsi makan sehari, oleh karena itulah respon insulin menjadi meningkat. Berikut ini beberapa jenis makanan yang dikategorikan memiliki Indeks Glikemik tinggi dalam tabel 3. dibawah ini :

Tabel 3. Jenis IG makanan tinggi >70

No	Jenis Bahan Makanan	Kandungan IG >70 (Tinggi)
1.	Brand flakes	74
2.	Corn chip	72
3.	French fries	76
4.	Frozen wafer	76
5.	Jagung	84
6.	Jelly	80
7.	Kentang	85
8.	Labu siam	75
9.	Madu	73
10.	Rice cake	82
11.	Rice crispy	82
12.	Rice instant	91
13.	Roti kering	95
14.	Roti tawar	71
15.	Semangka	72
16.	Sereal	76
17.	Tahu	115
18.	Vanilla wafer	77

Sumber : Rimbawan, 2004

Menurut Hasdiana (2014), makan tinggi indeks glikemik cenderung meningkatkan glukosa darah dengan cepat serta dengan memilih makanan rendah indeks glikemik dapat membantu pengendalian kadar glukosa darah. Mayawati dan Isnaeni (2017),

dalam penelitiannya menyatakan bahwa dari 12 responden didapati responden yang mengkonsumsi indeks glikemik bahan makanan yang rendah yang memiliki kadar glukosa darah yang normal dan terkendali yaitu 9 responden sedangkan yang mengkonsumsi indeks glikemik bahan makanan yang tinggi dan memiliki kadar glukosa darah yang tinggi dan tidak terkendali yaitu 3 responden.

Menurut Dalawa FN dkk (2013), dalam penelitiannya didapati bahwa terdapat hubungan dari indeks glikemik dan kontrol kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2, karena rata-rata penderita mengkonsumsi indeks glikemik yang masuk dalam kategori sedang memiliki kontrol kadar glukosa darah yang semakin buruk. Begitu juga dengan Isdiany dan Rosmana (2017) dalam penelitian menyatakan bahwa mengkonsumsi indeks glikemik yang tinggi mempunyai resiko lebih besar tidak berhasil mengendalikan kadar glukosa darah, sehingga penderita diabetes melitus dianjurkan untuk melakukan perencanaan makanan yang lebih baik dengan cara memperhatikan indeks glikemik bahan makanan yang akan dikonsumsi.

3. Jadwal Makan

Menurut Tjokprawiro (2012) jadwal diet harus sesuai dengan intervalnya yang dibagi menjadi enam waktu makan, yaitu tiga kali makanan utama dan tiga kali makanan selingan dengan jarak antara (interval) tiga jam. Jadwal dapat diubah asalkan intervalnya tetap 3 jam. Penderita DM hendaknya mengonsumsi makanan dengan jadwal waktu yang tetap sehingga reaksi insulin selalu selaras dengan datangnya makanan dalam tubuh. Makanan selingan berupa snack penting untuk mencegah terjadinya hipoglikemia (menurunnya kadar gula darah). Pengaturan jadwal makan ini sangat penting bagi penderita DM karena dengan membagi waktu makan menjadi porsi kecil tetapi sering, karbohidrat dicerna dan diserap secara lebih lambat dan stabil (Pekeni, 2015). Jadwal makan terbagi menjadi enam bagian makan (3 kali makan besar dan 3 kali makan selingan) sebagai berikut:

Tabel 4. Jadwal Makan Pasien DM

	Waktu	Total Kalori
Makan Pagi	07.00	20%
Selingan	10.00	10%
Makan Siang	13.00	30%
Selingan	16.00	10%
Makan Sore/Malam	19.00	20%
Selingan	21.00	10%

Sumber : Tjokroprawiro (2012)

Pada penelitian eksperimen Jakubowicz (2015) untuk melihat apakah jadwal makan dapat mengurangi kadar glukosa darah maka dilakukan dua hari pengujian makan terpisah, masing-masing selama 14 jam. Responden mengonsumsi makanan besar atau utama pada sarapan pagi jam 08.00, makan siang jam 13.00, dan makan malam jam 19.00. Didapatkan hasil bahwa asupan energi yang sesuai dengan kebutuhan energi responden pada sarapan pagi, siang, dan malam maka glukosa plasma akan mengalami penurunan sebesar 10% ($p < 0,006$, t-test).

Pada penelitian Toharin (2015) menunjukkan bahwa ada hubungan antara aturan jadwal makan dengan kadar gula darah pada penderita DM tipe 2 ($p = 0,031$). Selain itu, penelitian Kurniawati (2007) juga menunjukkan adanya hubungan antara aturan jadwal makan dengan kadar gula darah ($p = 0,003$). Perlu adanya pengaturan jadwal makan bagi penderita DM tipe 2, karena keterlambatan atau keseringan makan akan mempengaruhi kadar gula darah (Sukardji, 2011).

Sebaliknya, pada penelitian penelitian Putro (2012) di Kediri Jawa Timur dengan sampel 60 penderita DM tipe 2 menunjukkan tidak adanya hubungan diet tepat jadwal makan terhadap status kadar gula darah ($p = 0,247$). Penelitian Idris (2014) juga menunjukkan tidak ada hubungan antara jadwal makan terhadap

status kadar gula darah ($p=0,460$). Tidak adanya hubungan tersebut mungkin dipengaruhi oleh banyak faktor seperti pekerjaan atau aktivitas yang dilakukan sehingga sulit untuk mengikuti sesuai jadwal yang dianjurkan (Putro, 2012). Penyebab lainnya bisa terjadi karena jadwal makan yang tidak diikuti dengan jumlah porsi makanan yang dianjurkan tidak sesuai dengan kebutuhan (Idris, 2014).

D. Glukosa Darah

1. Definisi

Kadar gula darah adalah jumlah kandungan glukosa dalam plasma darah (Dorlan, 2002). Kadar gula (glukosa) darah adalah kadar gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Kadar gula darah tersebut merupakan sumber energi utama bagi sel tubuh di otot dan jaringan. Tanda seseorang mengalami DM apabila kadar gula darah sewaktu sama atau lebih dari 200 mg/dl dan kadar gula darah puasa di atas atau sama dengan 126 mg/dl (Rachmawati, N. 2015)

2. Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

Dalam pemeriksaan kadar glukosa darah dikenal beberapa jenis pemeriksaan, antara lain pemeriksaan glukosa darah puasa, glukosa darah sewaktu, glukosa darah 2 jam PP, pemeriksaan glukosa darah ke-2 pada tes toleransi glukosa oral (TTGO), pemeriksaan HbA1C (Yulizar Darwis, 2005).

1) Glukosa darah sewaktu

Glukosa darah sewaktu merupakan pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan setiap hari tanpa memperhatikan makanan yang dimakan dan kondisi tubuh orang tersebut. Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu adalah pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu, tanpa ada syarat puasa dan makan. Pemeriksaan ini dilakukan sebanyak 4 kali sehari pada saat sebelum makan dan sebelum tidur sehingga dapat dilakukan secara mandiri (Andreassen, 2014).

2) Glukosa Darah Puasa

Glukosa darah puasa merupakan pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan setelah pasien puasa selama 8-10 jam. Pasien diminta untuk melakukan puasa sebelum melakukan tes untuk menghindari adanya peningkatan gula darah lewat makanan yang mempengaruhi hasil tes.

3) Glukosa 2 jam setelah makan (postprandial)

Glukosa 2 jam setelah makan merupakan pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien selesai makan (M. Mufti dkk, 2015). Pemeriksaan kadar postprandial adalah pemeriksaan kadar gula darah yang dilakukan saat 2 jam setelah makan. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi adanya diabetes atau reaksi hipoglikemik. Standarnya pemeriksaan ini dilakukan minimal 3 bulan sekali. Kadar gula di dalam darah akan mencapai kadar yang paling tinggi pada saat dua jam setelah makan. Normalnya, kadar gula dalam darah tidak akan melebihi 180 mg per 100 cc darah. Kadar gula darah 190 mg/dl disebut sebagai nilai ambang ginjal. Jika kadar gula melebihi nilai ambang ginjal maka kelebihan gula akan keluar bersama urin (Depkes, 2008).

4) Pemeriksaan Penyaring

Pemeriksaan penyaring dapat dilakukan dengan cara melalui pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu atau kadar glukosa darah puasa. Apabila pemeriksaan penyaring ditemukan hasil positif, maka perlu dilakukan konfirmasi dengan pemeriksaan glukosa plasma puasa atau dengan tes glukosa oral (TTGO) standart (MenKes, 2014).

5) HbA1c

HbA1c adalah zat yang terbentuk dari reaksi antara glukosa dan hemoglobin (bagian dari sel darah merah yang bertugas mengangkut oksigen ke seluruh bagian tubuh). Makin tinggi kadar gula darah, maka semakin banyak molekul hemoglobin yang berkaitan dengan gula. Apabila pasien sudah pasti terkena DM, maka pemeriksaan ini penting dilakukan pasien setiap 3 bulan sekali. Jumlah HbA1c yang terbentuk, bergantung pada kadar

glukosa dalam darah sehingga hasil pemeriksaan HbA1c dapat menggambarkan rata-rata kadar gula pasien DM dalam waktu 3 bulan. Selain itu, pemeriksaan HbA1c juga dapat dipakai untuk menilai kualitas pengendalian DM karena hasil pemeriksaan HbA1c tidak dipengaruhi oleh asupan makanan, obat, maupun olahraga sehingga dapat dilakukan kapan saja tanpa ada persiapan khusus (Widyastuti, 2011).

3. Nilai Normal Kadar Glukosa Darah

Nilai untuk kadar gula darah dalam darah bisa dihitung dengan beberapa cara dan kriteria yang berbeda. Berikut ini tabel untuk penggolongan kadar glukosa dalam darah sebagai patokan penyaring. (lihat tabel 5)

Tabel 5. Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan Puasa Sebagai Patokan Penyaring dan Diagnosis DM (mg/dl)

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

Sumber: PERKENI (2015)

4. Cara Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

Pemeriksaan glukosa plasma dilakukan untuk menegakkan diagnosis diabetes mellitus. Pemeriksaan glukosa plasma dilakukan dengan menggunakan sampel darah lengkap (*whole blood*). Plasma dibuat dalam tabung bekuan untuk memungkinkan terjadinya metabolisme glukosa dalam sampel oleh sel-sel darah sampai terjadi pemisahan melalui pemusingan (sentrifugasi). Jumlah sel darah yang tinggi dapat menyebabkan glikolisis yang berlebihan sehingga terjadi penurunan kadar glukosa. Untuk mencegah glikolisis tersebut, plasma harus segera dipisahkan dari sel-sel darah. Suhu lingkungan tempat darah disimpan sebelum diperiksa turut mempengaruhi tingkat glikolisis. Pada suhu kamar, diperkirakan terjadi penurunan kadar

glukosa 1 – 2% per jam. Sedangkan pada suhu lemari pendingin, glukosa tetap stabil selama beberapa jam di dalam darah. Penambahan *Natrium Fluoride* (NaF) pada sampel darah dapat menghambat glikolisis sehingga kadar glukosa dapat dipertahankan bahkan dalam suhu kamar (Soegondo, 2015).

E. Hubungan Tingkat Kepatuhan Diet Diabetes Mellitus Tipe 2 Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2

DM merupakan penyakit menahun yang akan diderita seumur hidup, sehingga yang berperan dalam pengelolaannya tidak hanya dokter, perawat, dan ahli gizi tetapi lebih penting lagi keikutsertaan klien sendiri (Perkeni, 1998). Pola makan sehari-hari yang sehat dan seimbang perlu diperhatikan sehingga dapat mempertahankan berat badan ideal.

Berdasarkan Hasil penelitian (Tangka.J.W, dkk 2015) Rencana gizi atau perencanaan makanan yang tepat merupakan pengobatan yang penting untuk diabetes. Perencanaan makanan ini bertujuan untuk mempertahankan kadar glukosa darah senormal mungkin dan mengusahakan agar berat badan mencapai batas normal (Budiyanto, 2002). Kepatuhan diet memiliki hubungan yang bermakna karena terapi diet salah satu kunci keberhasilan dalam penatalaksanaan penyakit DM. Hal tersebut dikarenakan perencanaan makan merupakan salah satu dari 4 pilar utama dalam pengelolaan DM.