

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Diabetes Melitus Tipe 2**

##### **a. Pengertian Diabetes Melitus tipe 2**

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (American Diabetes Association, 2010). DM tipe 2 atau sering juga disebut dengan Non Insuline Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM) merupakan penyakit diabetes yang disebabkan oleh terjadinya resistensi tubuh terhadap efek insulin yang diproduksi oleh sel  $\beta$  pancreas (Andriani A, 2018).

Penderita DM tipe 2 masih dapat menghasilkan insulin akan tetapi, insulin yang dihasilkan tidak cukup atau tidak bekerja sebagaimana mestinya di dalam tubuh sehingga glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel-sel tubuh. DM tipe 2 umumnya diderita pada orang yang berusia lebih dari 30 tahun dan obesitas (Nababan dkk, 2018). Diabetes mellitus tipe 2 dikarakteristikan oleh adanya hiperglikemia, resistensi insulin, dan adanya pelepasan glukosa ke hati yang berlebihan (Walukow dkk, 2013).

Pada umumnya penderita diabetes melitus merupakan lansia yang berusia diatas 50 tahun, memiliki berat badan lebih/ IMT lebih dari normal, tekanan darah tinggi/ hipertensi, memiliki riwayat penyakit diabetes dalam keluarga, dan kolesterol HDL < 35 mg/dL atau kadar trigliserida < 50 mg/dl. Selain itu penderita Diabetes melitus tipe 2 memiliki karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (Perkeni, 2015).

Diabetes tipe 2 lebih sering terjadi pada orang yang mengalami obesitas atau kegemukan akibat gaya hidup yang dijalannya, dimana penyebabnya adalah kurangnya sekresi insulin pankreas dan adanya resistensi tubuh terhadap insulin. Berbeda dengan diabetes melitus tipe 1 yang terjadi karena masalah fungsi organ pankreas yang tidak dapat menghasilkan insulin, sedangkan diabetes tipe 2 kelenjar pankreas tetap

menghasilkan insulin, namun tubuh tidak dapat menafoatkannya dengan baik. Apabila keperluan menggunakan insulin meningkat, kelenjar pankreas tidak lagi mampu mengeluarkan insulin pada kadar mencukupi (Putra, A. R,2017).

**b. Etiologi**

Penyebab DM tipe 2 diantaranya oleh faktor genetik, resistensi insulin, dan faktor lingkungan. Selain itu terdapat faktorfaktor pencetus diabetes diantaranya obesitas, kurang gerak/olahraga, makanan berlebihan dan penyakit hormonal yang kerjanya berlawanan dengan insulin (Siregar, A. K,2021).

**c. Patofisiologi stres, asupan makan dan glukosa darah dengan kejadian diabetes mellitus**

Peningkatan kadar glukosa darah pada orang stres terjadi karena pengaktifan sistem saraf simpatis dan menyebabkan berbagai perubahan yang terjadi dalam tubuh, salah satunya adalah terjadinya proses glukoneogenesis yaitu pemecahan glukogen menjadi glukosa ke dalam darah, sehingga glukosa darah meningkat. Pada orang yang normal hal itu tidak menjadi masalah, namun bagi orang yang sudah menderita penyakit Diabetes Melitus akan menimbulkan dampak yang kurang baik, yang dapat meningkatkan dan memperbutuk kadar gula darah, sehingga dapat mengganggu kesehatan lebih kompleks (Natalansyah dkk,2020)

Kejadian stres ini dapat memicu kejadian over emotional eating yang menyebabkan asupan makan tidak terkontrol dengan baik (Reni, 2018). Asupan makan yang tidak terkontrol bagi pasien diabetes melitus sangat berbahaya, karena dapat mengancam kesehatannya, oleh karena itu pentingnya mengontrol glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 dalam mempertahankan kondisi tubuh yang sehat. Semakin tinggi asupan makan maka kadar glukosa dalam tubuh pasien DM tipe 2 akan tinggi, sebaliknya jika asupan makan menurun maka kadar glukosa dalam darah akan menurun.

Asupan makanan yang harus diperhatikan oleh pasien diabetes melitus tipe 2 adalah lemak. Lemak merupakan sumber energi terbesar yang dapat menyebabkan obesitas. Pada orang

yang obesitas sel-sel lemak tersebut akan menghasilkan beberapa zat yang digolongkan sebagai adipositokin. Zat tersebut menyebabkan resistensi terhadap insulin. Akibat resistensi insulin, gula darah sulit masuk ke dalam sel sehingga gula di dalam darah tinggi atau hiperglikemi (Rosyid Ridho dkk, 2021).

Ada beberapa mekanisme stres mempengaruhi perilaku makan. Mekanismenya melibatkan hormon noradrenalin dan CRH yang dapat menurunkan nafsu makan dan juga ada kortisol yang dapat meningkatkan nafsu makan. Stres yang terjadi setiap hari dalam jangka waktu yang panjang, akan melibatkan sistem pituitary-adrenal-kortikol, dimana hipotalamus akan mengsekresi CRH yang menurunkan nafsu makan. Setelah beberapa jam atau hari, kortisol akan menaikkan nafsu makan serta kadar glukokortikoid akan meningkat. Peningkatan tersebut akan menyebabkan tingginya aktivitas lipoprotein lipase sehingga mobilisasi penyimpanan energi pada jaringan visceral akan meningkat (Wijayanti dkk, 2019).

Perilaku makan yang berhubungan dengan stres adalah emotional over eating (EOE). Ada beberapa mekanisme stres mempengaruhi perilaku makan. Mekanismenya melibatkan hormon noradrenalin dan CRH yang dapat menurunkan nafsu makan dan juga ada kortisol yang dapat meningkatkan nafsu makan. Terdapat dua macam stres, yaitu stres akut dan kronis dimana mekanisme keduanya juga berbeda. Stres akut, stres yang terjadi dalam waktu yang singkat dengan tekanan yang cukup kuat tetapi menghilang dengan cepat, cenderung menurunkan nafsu makan dengan melibatkan aktivasi sistem simpatik adrenal medular, yaitu dengan sekresi hormone noradrenalin yang menurunkan nafsu makan sehingga mengakibatkan curah jantung, tekanan darah dan kadar trigliserida meningkat, serta menurunkan aliran darah ke kulit, ginjal dan sistem pencernaan. (A. Wijayati, 2019) Stres kronis merupakan bagian dari stres negatif yang artinya stres yang terjadi setiap hari dalam jangka waktu yang panjang, akan melibatkan sistem pituitary-adrenal-kortikol, dimana

hipotalamus akan mengsekresi CRH yang menurunkan nafsu makan. Setelah beberapa jam atau hari, kortisol akan menaikkan nafsu makan serta kadar glukokortikoid akan meningkat. Peningkatan tersebut akan menyebabkan tingginya aktivitas lipoprotein lipase sehingga mobilisasi penyimpanan energi pada jaringan visceral akan meningkat.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Annisa W,dkk 2019 pada 46 mahasiswa tingkat akhir, perilaku makan emotional over eating memiliki hubungan yang lebih signifikan dengan stres ( $p < 0,031$ ) dibandingkan dengan perilaku makan emotional under eating. Sebanyak 23,9% subjek mengalami emotional over eating, dimana peningkatan nafsu makan terjadi apabila stres yang dialami telah terjadi dalam jangka waktu yang cukup lama atau kronis. Stres kronis lebih berpengaruh terhadap perubahan perilaku makan dibandingkan dengan stres akut dalam penelitian ini. Jadi, penelitian stres karena tugas akhir merupakan salah satu bentuk stres kronis karena prosesnya panjang.

Hal ini serupa dengan teori yang ada, yaitu seseorang yang stres cenderung lebih memilih makanan tinggi karbohidrat dan lemak. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan di Eropa, yaitu terdapat hubungan antara stres dengan konsumsi makanan tinggi karbohidrat, gula dan lemak. Penelitian yang dilakukan di Brazil mendapatkan hasil bahwa mahasiswa yang stres berhubungan dengan emotional over eating dan sering mengonsumsi makanan cepat saji (Mikolajczyk dalam Annisa W, 2019).

Menurut Lestari L (2020) kekurangan insulin juga dapat mengganggu metabolisme protein dan lemak, yang menyebabkan penurunan berat badan. Jika terjadi kekurangan insulin, kelebihan protein dalam darah yang bersirkulasi tidak akan disimpan di jaringan. Dengan tidak adanya insulin, semua aspek metabolisme lemak akan meningkat pesat. Biasanya hal ini terjadi di antara waktu makan, saat sekresi insulin minimal, namun saat sekresi insulin mendekati, metabolisme lemak pada DM akan meningkat secara signifikan. Untuk mengatasi

resistensi insulin dan mencegah pembentukan glukosa dalam darah, diperlukan peningkatan jumlah insulin yang disekresikan oleh sel beta pankreas. Pada penderita gangguan toleransi glukosa, kondisi ini terjadi akibat sekresi insulin yang berlebihan, dan kadar glukosa akan tetap pada level normal atau sedikit meningkat. Namun, jika sel beta tidak dapat memenuhi permintaan insulin yang meningkat, maka kadar glukosa akan meningkat dan diabetes tipe II akan berkembang.

#### **d. Faktor resiko**

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi peningkatan kadar glukosa darah dan terjadinya DM tipe 2, diantaranya adalah usia, jenis kelamin dan penyakit penyerta

##### **1. Usia**

Sonyo, S. H., Hidayati, T., & Sari, N. K. (2016) menyatakan bahwa semakin meningkat usia maka prevalensi diabetes dan gangguan toleransi glukosa semakin tinggi. DM tipe 2 biasanya terjadi setelah usia 30 tahun dan semakin sering terjadi setelah usia 40 tahun serta akan terus meningkat pada usia lanjut.

Proses menua yang berlangsung setelah umur 30 tahun mengakibatkan perubahan anatomis, fisiologis dan biokimia. Perubahan dimulai dari tingkatan sel berlanjut ke tingkat jaringan dan akhirnya pada tingkat organ yang mempengaruhi fungsi homeostatis. Komponen tubuh yang mengalami perubahan adalah sel  $\beta$  pankreas penghasil insulin, sel-sel jaringan target yang menghasilkan glukosa, sistem saraf pusat dan hormon lain yang mempengaruhi kadar glukosa darah akan naik 1-2 mg/dl/tahun pada saat puasa dan naik 5,6-13 mg/dl/tahun pada 2 jam setelah makan (Adam, L., & Tomayahu, M. B, 2019).

##### **2. Jenis kelamin**

Beberapa teori menyatakan perempuan lebih banyak mengalami DM tipe 2 hal ini diakibatkan karena secara fisik memiliki peluang peningkatan index masa tubuh yang lebih besar. Sindrom siklus bulanan (premenstrual syndrome), pasca menopause membuat distribusi lemak di tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut sehingga perempuan lebih beresiko menderita DM tipe 2 (Harista, R. A., & Lisiswanti, R, 2017).

### 3. Penyakit penyerta

Separuh dari kesembuhan pasien DM yang berusia 50 tahun ke atas dirawat di rumah sakit setiap tahunnya dan komplikasi DM menyebabkan peningkatan angka rawat inap bagi pasien DM tipe 2 (Sartika, 2019). Penyandang DM mempunyai risiko untuk terjadinya penyakit jantung koroner dan penyakit pembuluh darah otak 2 kali lebih besar, 5 kali lebih mudah menderita ulkus/gagren, 7 kali lebih mudah mengidap gagal ginjal terminal dan 25 kali lebih mudah mengalami kebutaan akibat kerusakan retina dari pada pasien non DM (Siregar, A. K,2021). Kalau sudah terjadi penyulit, usaha untuk menyembuhkan melalui pengontrolan kadar glukosa darah dan pengobatan penyakit tersebut kearah normal sangat sulit, kerusakan yang sudah terjadi umumnya akan menetap (Siregar, A. K,2021).

### 4. Lama menderita DM

DM merupakan penyakit metabolik yang tidak dapat disembuhkan, oleh karena itu kontrol terhadap kadar gula darah sangat diperlukan untuk mencegah komplikasi baik komplikasi akut maupun kronis. Lamanya pasien menderita DM dikaitkan dengan komplikasi akut maupun kronis. Hal ini didasarkan pada hipotesis metabolik, yaitu terjadinya komplikasi kronik DM adalah sebagai akibat kelainan metabolik yang ditemui pada pasien DM (Suryati, N dkk 2021). Semakin lama pasien menderita DM dengan kondisi hiperglikemia, maka semakin tinggi kemungkinan untuk terjadinya komplikasi kronik. Kelainan vaskuler sebagai manifestasi patologis DM dari pada sebagai penyulit karena erat hubungannya dengan kadar glukosa darah yang abnormal, sedangkan untuk mudahnya terjadinya infeksi seperti tuberkolosis atau gangrene diabetic lebih sebagai komplikasi (Suryati dkk, 2021).

### e. **Diagnosis**

Pedoman dalam mendiagnosa penyakit Diabetes Melitus (DM) yaitu (MenKes, 2018):

1. Pemeriksaan glukosa darah puasa  $\geq 126$  mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam. Dilakukan

pengambilan sampel darah untuk Tes gula darah puasa setelah pasien melakukan puasa minimal 8 jam.

2. Pemeriksaan glukosa darah  $\geq 200$  mg/dl 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTOG) dengan beban glukosa 75 gram. Pada tes TTOG pasien melakukan puasa terlebih dahulu minimal 8 jam, setelah itu diminta makan dan minum seperti biasanya. Selang waktu 2 jam setelah itu dilakukan pengecekan kadar gula darah.

3. Pemeriksaan glukosa darah sewaktu  $\geq 200$  mg/dl dengan keluhan- keluhan (poliuria, polidipsi, polifagia dan penurunan berat badan). Tes gula darah sewaktu dilakukan kapan saja tanpa mempertimbangkan puasa dan waktu terakhir pasien makan. Tes ini dilakukan apabila terjadi gejala-gejala DM secara umum, diantaranya poliurea (sering kencing), polifagia (cepat lapar), polidipsi (sering haus), berat badan turun dan infeksi yang sukar sembuh.

4. Pemeriksaan HbA1c  $\geq 6,5\%$  dengan menggunakan metode terstandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standardization Program (NGSP). Tes hemoglobin terglikasi (HbA1c) adalah pengukuran persentase gula darah yang terikat dengan hemoglobin. Hemoglobin adalah protein yang ada dalam sel darah merah. Semakin tinggi hemoglobin A1c, semakin tinggi pula tingkat gula darah.

Tabel 1. Diagnosis Untuk DM Cek Kadar Glukosa Darah di Laboratorium

	<b>HbA1c (%)</b>	<b>Glukosa darah puasa (mg/dL)</b>	<b>Glukosa Plasma 2 Jam setelah TTGO (mg/ dL)</b>
<b>Diabetes</b>	$\geq 6,5$	$\geq 126$	$\geq 200$
<b>Prediabetes</b>	5,7 – 6,4	100 – 125	140-199
<b>Normal</b>	$< 5,7$	$< 100$	$< 140$

Sumber : Perkeni, 2022

#### **f. Tanda dan Gejala**

Beberapa tanda-tanda dan gejala-gejala klinis Diabetes Melitus (DM) antara lain :

1. Poliuria (sering kencing) Adalah kondisi dimana terjadi kelainan pada produksi urin di dalam tubuh yang abnormal yang menyebabkan sering berkemih. Biasanya berkemih normalnya 4-8 kali sehari, karena kelebihan produksi urin dalam tubuh maka berkemih lebih dari normal sehari.
2. Polifagia (cepat lapar) Adalah kondisi dimana sering merasa lapar. Hal ini disebabkan karena glukosa darah pada penderita DM tidak semuanya dapat diserap oleh tubuh yang berakibat tubuh kekurangan energi.
3. Polidipsia (sering haus) Adalah kondisi akibat dari polyuria (sering kencing) menyebabkan rasa haus yang berlebihan.
4. Mudah lelah Adalah kondisi yang terjadi akibat poliuria dan polidipsi
5. Berat badan menurun Adalah kondisi dimana kemampuan metabolisme glukosa terganggu sehingga tubuh tidak dapat menyimpan glukosa dan membuangnya melalui urin, sehingga tubuh mengambil glukosa cadangan di jaringan tubuh sebagai energi
6. Luka infeksi yang sukar sembuh Adalah kondisi yang disebabkan efek dari hiperglikemia, sehingga terjadi komplikasi akut dan komplikasi kronik yang merusak jaringan tubuh (Wulandari, 2021)

#### **g. Penatalaksanaan**

Penatalaksanaan standar DM tipe 2 mencakup pengaturan makanan, latihan jasmani, obat yang memberikan efek hipoglikemia (OHO/Obat Hipoglikemia Oral dan insulin), edukasi/penyuluhan dan pemantauan kadar glukosa darah secara mandiri (home monitoring). Pengelolaan DM sesuai lima pilar utama pengelolaan DM dijabarkan sebagai berikut :

##### **1. Terapi Diet**

Perencanaan makanan merupakan salah satu pilar pengelolaan diabetes. Faktor yang berpengaruh pada respon glikemik makanan adalah cara memasak, proses penyiapan makanan dan bentuk makanan serta komposisi makanan

(karbohidrat, lemak dan protein), yang dimaksud dengan karbohidrat adalah gula, tepung dan serat. Jumlah masukan kalori makanan yang berasal dari karbohidrat lebih penting dari pada sumber atau macam karbohidratnya. Standar yang diajukan adalah makanan dengan komposisi.

Makanan dengan komposisi karbohidrat sampai 60-65 % masih memberikan hasil yang baik. Jumlah kandungan kolesterol disarankan < 300 mg/hari. Diusahakan lemak berasal dari sumber asam lemak tidak jenuh (MUFA, Mono Unsaturated Fatty Acid), dan membatasi PUFA (Poly Unsaturated Fatty Acid) dan asam lemak jenuh. Jumlah kandungan serat  $\pm$  25 g/hari, diutamakan serat larut.

a. Tujuan diet

- Mempertahankan kadar glukosa darah agar tetap pada kadar normal dengan menyeimbangkan asupan makanan dengan insulin (endogenus dan eksogenus) dengan obat penurun glukosa dan aktifitas fisik.
- Mempertahankan dan mencapai kadar lipida serum normal.
- Memberi cukup energi untuk mempertahankan atau mencapai berat badan normal.
- Menghindari komplikasi akut pasien yang menggunakan insulin, seperti hipoglikemia, komplikasi jangka pendek, dan jangka lama serta masalah yang berhubungan dengan latihan jasmani.
- Meningkatkan derajat kesehatan secara keseluruhan melalui gizi yang optimal.

b. Prinsip diet dan Syarat diet

- Energi diberikan sesuai kebutuhan untuk mencapai dan mempertahankan berat badan ideal. Kebutuhan kalori basal adalah 25 kkal untuk wanita dan 30 kkal per kg berat badan ideal.
- Protein diberikan sebesar 10-20% total asupan energi.
- Lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori, tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi. Komposisi dianjurkan, lemak jenuh < 7% dari kebutuhan energi, lemak tidak jenuh ganda < 10%, dan lemak tidak jenuh tunggal sebanyak 12-15%

- Pasien diabetes mellitus dianjurkan mengonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran, serta sumber karbohidrat yang tinggi serat. Jumlah konsumsi serat yang dikonsumsi serat adalah 20 – 35 gram per hari.
- Pemanis alternatif aman digunakan sepanjang tidak melebihi batas aman (*Accepted Daily Intake/ADI*). Pemanis berkalori perlu diperhitungkan kandungan kalornya sebagai bagian dari kebutuhan energi, seperti glukosa alkohol dan fruktosa. Glukosa alkohol antara lain isomalt, lactitol, maltitol, mannitol, sorbitol, dan xylitol. Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada pasien diabetes mellitus karena dapat meningkatkan kadar LDL, namun tidak ada alasan menghindari makanan seperti buah dan sayuran yang mengandung fruktosa alami. Pemanis tak berkalori termasuk aspartame, sakarin, acesulfame potassium, sukrose, neotame.
- Tidak mengandung bahan makanan yang berbumbu tajam.

## 2. Terapi Aktivitas Fisik

Masalah utama pada pasien DM tipe 2 adalah kurangnya respon reseptor insulin terhadap insulin, sehingga insulin tidak dapat membawa masuk glukosa ke dalam sel-sel tubuh kecuali otak. Dengan latihan jasmani secara teratur kontraksi otot meningkat yang menyebabkan permeabilitas membran sel terhadap glukosa juga meningkat. Akibatnya resistensi berkurang dan sensitivitas insulin meningkat yang pada akhirnya akan menurunkan kadar glukosa darah (Ilyas, 2009). Kegiatan fisik dan latihan jasmani sangat berguna bagi pasien diabetes karena dapat meningkatkan kebugaran, mencegah kelebihan berat badan, meningkatkan fungsi jantung, paru, dan otot serta memperlambat proses penuaan (Sukardji & Ilyas, 2009).

Latihan jasmani yang dianjurkan untuk pasien diabetes adalah jenis aerobik seperti jalan kaki, lari, naik tangga, sepeda, sepeda statis, jogging, berenang, senam, aerobik, dan menari. Pasien DM dianjurkan melakukan latihan jasmani secara teratur 3-4 kali dalam seminggu selama 30 menit. Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani teratur (3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit) merupakan salah satu pilar dalam

pengelolaan diabetes tipe 2. Latihan jasmani dapat menurunkan berat badan (jalan, bersepeda santai, jogging, berenang). Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kebugaran jasmani. Perlu dibatasi atau jangan terlalu lama melakukan kegiatan yang kurang gerak (menonton televisi).

### 3. Terapi Farmakologi

Intervensi farmakologik ditambahkan jika sasaran glukosa darah belum tercapai dengan pengaturan makan dan latihan jasmani. Berdasarkan cara kerjanya, OHO dibagi menjadi 3 golongan :

#### a. Pemicu sekresi insulin

##### 1. Sulfonilurea

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

##### 2. Glinid

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

#### b. Penambahan Sensivitas terhadap Insulin

##### 1. Metformin

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

##### 2. Tiazolidindion

Tiazolidindion (contoh : rosiglitazon dan pioglitazon) berikatan pada peroxisome proliferasi aktivasi reseptor gamma (PPAR $\gamma$ ), suatu reseptor inti di sel otot dan sel lemak. Golongan ini mempunyai efek menurunkan resistensi insulin dengan

meningkatkan jumlah pentranspor glukosa, sehingga meningkatkan ambilan glukosa di perifer. Tiazolidindion dikontraindikasikan pada pasien dengan gagal jantung klas I – IV karena dapat memperberat edema/resistensi cairan dan juga pada gangguan faal hati.

c. Penghambat Glukosidase Alfa (acarbose)

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

4. Terapi Edukasi

Pemberian edukasi meliputi antara lain pemahaman tentang penyakit, pengendalian penyakit, komplikasi yang ditimbulkan penyakit, pemantauan gula darah dan kemampuan merawat diri sendiri bagi penderita DM. Edukasi dapat dilakukan melalui penyuluhan kesehatan di berbagai pelayanan kesehatan. Pemberian edukasi tentang pencegahan DM terdiri dari: pencegahan secara primer yang diberikan kepada kelompok masyarakat yang beresiko DM dimana belum menderita DM, pencegahan sekunder yang diberikan kepada kelompok masyarakat untuk mencegah dan mengobati DM secara dini dan pencegahan tersier diberikan kepada kelompok masyarakat yang sudah mengidap DM menahun.

5. Pemantauan Kadar Glukosa Sendiri (PKGS).

DM tipe 2 merupakan penyakit kronik dan memerlukan pengobatan jangka panjang, sehingga pasien dan keluarganya harus dapat melakukan pemantauan sendiri kadar glukosa darahnya di rumah. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk PKGS adalah dengan pemantauan reduksi urin, pemantauan glukosa darah dan pemantauan komplikasi serta cara mengatasinya. PKGS kini telah diakui secara luas oleh sekitar 40% pasien DM tipe 1 dan 26% pasien DM tipe 2 di Amerika. ADA mengindikasikan PKGS pada kondisikondisi berikut : 1) mencapai dan memelihara kendali glikemik : PKGS memberikan informasi kepada dokter dan perawat mengenai kendali glikemik dari hari ke hari agar dapat memberikan nasihat yang tepat, 2)

mencegah dan mendeteksi hipoglikemia, 3) mencegah hiperglikemik, 4) menyesuaikan dengan perubahan gaya hidup terutama berkaitan dengan masa sakit, latihan jasmani atau aktivitas lainnya seperti mengemudi, dan 5) menentukan kebutuhan untuk memulai terapi insulin pada pasien DM gestasional.

Pemantauan dengan menggunakan A1c merupakan parameter tingkat pengendalian kadar glukosa darah. Kelebihan pemeriksaan A1c adalah mampu menunjukkan kadar rata-rata gula darah selama 8-12 minggu terakhir. Pemeriksaan A1c mempunyai korelasi dengan komplikasi diabetes. Pengendalian dikatakan baik jika kadar HbA1c kurang dari 7% acceptable jika kadar HbA1c antara, 7%-9%.

## **B. Edukasi**

### **a. Definisi**

Edukasi gizi merupakan proses formal dalam melatih keterampilan atau membagi pengetahuan yang membantu pasien untuk mengelola atau memodifikasi diet dan perubahan perilaku secara sukarela. Batasan ini meliputi unsur input (proses yang direncanakan untuk mempengaruhi orang lain) dan output (Sebuah hasil yang diharapkan). Hasil yang diharapkan dari sebuah promosi adalah perilaku untuk meningkatkan pengetahuan (Notoadmojo, 2012).

### **b. Tujuan edukasi**

Tujuan dari edukasi atau pendidikan kesehatan menurut Undang-Undang Kesehatan No. 23 tahun 1992 maupun WHO yakni: "meningkatkan kemampuan masyarakat untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan baik fisik, mental, dan sosialnya sehingga produktif secara ekonomi maupun secara sosial, pendidikan kesehatan disemua program kesehatan baik pemberantasan penyakit menular, sanitasi lingkungan, gizi masyarakat pelayanan kesehatan maupun program kesehatan lainnya. Pendidikan kesehatan sangat berpengaruh untuk meningkatkan derajat kesehatan seseorang dengan cara meningkatkan kemampuan masyarakat untuk melakukan upaya kesehatan itu sendiri

### **c. Metode edukasi**

Berdasarkan pendekatan sasaran yang ingin dicapai, penggolongan metode edukasi menurut Lucie (2005) ada tiga, yaitu:

#### 1) Metode Berdasarkan Pendekatan Perorangan

Edukator berhubungan secara langsung maupun tidak langsung dengan sasarannya secara perorangan. Metode ini sangat efektif karena sasaran dapat secara langsung memecahkan masalahnya dengan bimbingan khusus dari educator.

#### 2) Metode Berdasarkan Pendekatan Kelompok

Edukator berhubungan dengan sasaran edukasi secara kelompok. Metode ini cukup efektif karena sasaran dibimbing dan diarahkan untuk melakukan suatu kegiatan yang lebih produktif atas dasar kerjasama. Pendekatan kelompok ini dapat terjadi pertukaran informasi dan pertukaran pendapat serta pengalaman antara sasaran edukasi dalam kelompok yang bersangkutan. Selain itu, memungkinkan adanya umpan balik dan interaksi kelompok yang memberi kesempatan bertukar pengalaman maupun pengaruh terhadap perilaku dan norma anggotanya.

#### 3) Metode Berdasarkan Pendekatan Massa

Metode ini dapat menjangkau sasaran dengan jumlah banyak. Dipandang dari segi penyampaian informasi, metode ini cukup baik, namun terbatas hanya dapat menimbulkan kesadaran atau keingintahuan semata. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa metode pendekatan massa dapat mempercepat proses perubahan, tetapi jarang dapat mewujudkan perubahan dalam perilaku. Adapun yang termasuk dalam metode ini antara lain rapat umum, siaran radio, kampanye, pemutaran film, surat kabar, dan sebagainya

### **d. Manfaat media untuk edukasi**

Manfaat alat peraga menurut Supriasa (2017) yaitu memperjelas pesan-pesan yang akan disampaikan dan

menambah efektivitas proses pendidikan dan konseling gizi. Adapun manfaat media alat bantu atau alat peraga antara lain:

- 1) Menimbulkan minat sasaran pendidikan
- 2) Mencapai sasaran yang lebih banyak
- 3) Membantu dalam mengatasi banyak hambatan dalam pemahaman
- 4) Menstimulasi sasaran pendidikan untuk meneruskan pesan-pesan yang di terima kepada orang lain
- 5) Mempermudah penyampaian bahan atau informasi kesehatan
- 6) Mempermudah penerimaan informasi oleh sasaran/masyarakat
- 7) Mendorong keinginan orang untuk mengetahui, kemudian lebih mendalami, dan akhirnya mendapatkan pengertian yang lebih baik
- 8) Membantu menegakkan pengertian yang diperoleh

Adapun menurut Hardinsyah dan Supariasa (2017) Secara umum media mempunyai kegunaan:

- 1) Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalisti.
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan daya indra.
- 3) Menimbulkan gairah belajar dan interaksi lebih langsung antara murid dan sumber belajar
- 4) Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya.
- 5) Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman, dan menimbulkan persepsi yang sama (Aroni, 2016)

**e. Leaflet**

Leaflet adalah selembarnya kertas yang dilipat sehingga dapat terdiri atas beberapa halaman. Kadang-kadang didefinisikan sebagai selembarnya kertas yang berisi tulisan tentang suatu masalah untuk suatu saran dan tujuan tertentu (Supariasa, 2017). Menurut Luice (2005), keuntungan menggunakan media leaflet antara lain ; sasaran dapat menyesuaikan dan belajar mandiri serta praktis karena mengurangi kebutuhan mencatat, sasaran dapat melihat isinya disaat santai, ekonomis, dapat

memberikan informasi secara detail yang tidak mungkin bisa disampaikan secara lisan, berbagai informasi dapat diberikan atau dibaca oleh 21 anggota kelompok sasaran sehingga bisa didiskusikan, mudah dibuat, diperbanyak dan diperbaiki serta mudah disesuaikan dengan kelompok sasaran. Sementara itu terdapat beberapa kelemahan dari leaflet yaitu : tidak cocok untuk sasaran individu per individu, tidak tahan lama dan mudah hilang, leaflet akan menjadi percuma jika sasaran tidak diikutsertakan secara aktif serta perlu proses penggandaan yang baik.

### **C. Faktor Stres**

#### **a. Definisi**

Ada beberapa pembahasan tentang stres diantaranya, stres dapat didefinisikan sebagai situasi yang cenderung mengganggu keseimbangan antara makhluk hidup dan lingkungannya. Dalam kehidupan sehari-hari ada banyak situasi stres seperti stres tekanan kerja, pemeriksaan, stres psikososial dan stres fisik akibat trauma, operasi dan berbagai gangguan kesehatan.

Stres yang ada saat ini adalah sebuah atribut kehidupan modern. Hal ini dikarenakan stres sudah menjadi bagian hidup yang tidak bisa terelakkan. Baik di lingkungan sekolah, kerja, keluarga, atau dimanapun, stres bisa dialami oleh seseorang. Stres juga bisa menimpa siapapun termasuk anak-anak, remaja, dewasa, atau yang sudah lanjut usia. Dengan kata lain, stres pasti terjadi pada siapapun dan dimanapun. Yang menjadi masalah adalah apabila stres itu banyak dialami oleh seseorang, maka dampaknya adalah membahayakan kondisi fisik dan mentalnya (Nuzhulmy, 2020).

#### **b. Sumber stres**

Ada beberapa sumber stres yang berasal dari lingkungan, di antaranya adalah lingkungan fisik, seperti : populasi udara, kebisingan dan lingkungan kontak social yang bervariasi serta kompetisi hidup yang tinggi. Selain itu, sumber stres yang lain meliputi hal-hal berikut :

##### **Dalam diri individu**

a) Konflik pendekatan-pendekatan (approachavoidance). Yaitu kondisi yang mengharuskan individu mengambil keputusan antara 2 hal tetapi individu mengalami ketakutan untuk menentukan keputusannya karena akibat yang di timbulkan.

b) Konflik pendekatan ganda (approach-aprpoach), yaitu kondisi yang mengharuskan individu memilih satu hal walaupun kedua-duanya sangat di senangi, sikap berlebihan dalam mencapai cita-cita dan mematuhi norma- norma yang di anut. Tekanan dari luar berupa tuntutan dari lingkungan.

c) Konflik penolakan ganda (avoidance-avoidance), yaitu kondisi yang mengharuskan individu memilih salah satu dan kedua hal tersebut tidak disenangi.

#### **Dalam keluarga**

Stres yang muncul dapat bersumber dari interaksi diantara para anggota keluarga, yaitu hubungan antara anggota keluarga serta segala permasalahan yang di hadapi, antara orang tua dan anak, adik dan kakak, hal tersebut yang dapat memicu timbulnya stres

#### **Dalam komunitas dan lingkungan**

a) Frustrasi Frustrasi timbul bila ada hambatan dalam mencapai tujuan individu. Frustrasi dapat berasal dari luar seperti bencana alam, kecelakaan dan kegagalan dalam usaha sehingga penilaian diri menjadi buruk karena kebutuhan rasa harga diri kurang terpenuhi.

b) Konflik Kondisi ini muncul ketika dua atau lebih perilaku saling berbenturan, di mana masingmasing perilaku tersebut butuh untuk diekspresikan atau malah saling memberatkan.

c) Tekanan (strain) Tekanan dapat menimbulkan masalah penyesuaian baik tekanan kecil yang terjadi sehari-hari. Tekanan dapat berasal dari dalam berupa sikap berlebihan dalam mencapai citacita dan mematuhi norma-norma yang di anut tekanan dari luar berupa tuntutan dari lingkungan untuk menentukan keputusan.

#### **c. Dampak stres**

Stres dapat berpengaruh pada kesehatan dengan dua cara. Pertama, perubahan yang diakibatkan oleh stres secara langsung mempengaruhi fisik sistem tubuh yang dapat

mempengaruhi kesehatan. Kedua, secara tidak langsung stres mempengaruhi perilaku individu sehingga menyebabkan timbulnya penyakit atau memperburuk kondisi yang sudah ada

Menurut Nasriati (2013), kondisi dari stres memiliki dua aspek : fisik/biologis (melibatkan materi atau tantangan yang menggunakan fisik) dan psikologis (melibatkan bagaimana individu memandang situasi dalam hidup mereka) yaitu :

1. Aspek biologis

Ada beberapa gejala fisik yang dirasakan ketika seseorang sedang mengalami stres, diantaranya tidur menjadi tidak nyenyak, gangguan pencernaan, hilangnya nafsu makan.

2. Aspek Psikologis

Menurut Nasriati (2013), ada 3 gejala psikologis yang dirasakan ketika seseorang sedang mengalami stres. Ketika gejala tersebut adalah gejala kognisi, gejala emosi, dan gejala tingkah laku.

**d. Faktor penyebab**

Ada 6 faktor-faktor yang mempengaruhi stres yaitu :

1) Faktor-faktor lingkungan

Yang termasuk dalam stresor lingkungan di sini yaitu:

a) Sikap lingkungan, seperti yang kita ketahui bahwa lingkungan itu memiliki nilai negative dan positif terhadap perilaku masing-masing individu sesuai pemahaman kelompok dalam masyarakat tersebut. Tuntutan inilah yang dapat membuat individu tersebut harus selalu berlaku positif sesuai dengan pandangan masyarakat di lingkungan tersebut.

b) Tuntutan dan sikap keluarga, contohnya seperti tuntutan yang sesuai dengan keinginan orang tua untuk memilih jurusan saat akan kuliah, perjodohan dan lain-lain yang bertolak belakang dengan keinginannya dan menimbulkan tekanan pada individu tersebut.

c) Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), tuntutan untuk selalu *update* terhadap perkembangan zaman membuat sebagian individu berlomba untuk menjadi yang pertama tahu tentang hal-hal yang baru, tuntutan tersebut juga terjadi karena rasa malu yang tinggi jika disebut *gaptek*.

2) Diri sendiri

- a) Kebutuhan psikologis yaitu tuntutan terhadap keinginan yang ingin dicapai
  - b) Proses internalisasi diri adalah tuntutan individu untuk terus-menerus menyerap sesuatu yang diinginkan sesuai dengan perkembangan.
- 3) Pikiran
- a) Berkaitan dengan penilaian individu terhadap lingkungan dan pengaruhnya pada diri dan persepsinya terhadap lingkungan.
  - b) Berkaitan dengan cara penilaian diri tentang cara penyesuaian yang biasa dilakukan oleh individu yang bersangkutan.

**e. Strategi mengurangi stres**

Ada beberapa strategi untuk mengurangi stres yaitu (Putri, Rima, dan Novia, 2019).

1. Beri kesempatan pasien untuk mempertahankan identitas.
2. Berikan informasi yang dibutuhkan oleh pasien. Stres yang dialami oleh pasien sering disebabkan kurangnya informasi yang diterima oleh pasien.
3. Berikan kesempatan pada pasien untuk dapat mengungkapkan perasaan dan pikirannya.
4. Beri *reinforcement* tentang aspek positif yang dapat dilakukan oleh pasien.
5. Rencanakan kunjungan dengan pasien lain yang mempunyai masalah yang sama. Hal ini dapat dilakukan agar pasien dapat saling tukar informasi dan berbagai pengalaman dalam upayanya menurunkan stres.

**f. Alat ukur tingkat stres**

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur tingkat stres yaitu dengan menggunakan kuesioner DASS (*Depression Anxiety Stres Scale*). Unsur yang dinilai antara lain skala stres. Pada kuesioner ini terdiri dari 14 pertanyaan. Penilaian dapat diberikan dengan menggunakan 0: Tidak pernah, 1: Kadangkadang, 2: Sering, 3: Hampir setiap saat. Untuk penilaian tingkat stres dengan ketentuan sebagai berikut menurut Lestari (2015) :

Normal : 0-14

Ringan : 15-18

Sedang : 19-25

Berat :26-33

Sangat berat : >34

**g. Kriteria penilaian menurut DASS**

Tingkatan stres pada instrument ini berupa normal, ringan, sedang, berat dan sangat berat. *Psychometric Properties Of The Depression Anxiety Stress Scale 42 (DASS)* yang terdiri dari 42 item, yang mencakup :

1. Skala depresi

Skala depresi termasuk respon fisiologis/fisik menurut DASS terdiri dari beberapa nomor antara lain : 3 (tidak dapat melihat hal yang positif dari suatu kejadian), 5 (merasa sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan), 10 (Pesimis), 13 (Merasa sedih dan depresi), 16 (Kehilangan minat pada banyak hal misal makan, ambulasi, sosialisasi), 17 (Merasa tidak layak), 21 (Merasa hidup tidak berharga), 37 (Tidak ada harapan untuk masa depan), 38 (Merasa hidup tidak berarti), 42 (Sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu). Dengan skor normal (0-9), ringan (10-13), sedang (14-20), berat (21-27), sangat berat (>28).

3. Skala kecemasan

Skala kecemasan termasuk respon perilaku menurut DASS terdiri dari beberapa nomor antara lain : 2 (Mulut terasa kering), 4 (Merasakan gangguan dalam bernafas seperti nafas cepat, sulit bernafas), 7 (Kelemahan pada anggota tubuh), 9 (Cemas yang berlebihan dalam suatu situasi namun bias lega jika hal atau situasi itu berakhir), 15 (Kelelahan), 19 (Berkeringat seperti tangan berkeringat tanpa stimulasi oleh cuaca maupun latihan fisik), 20 (Ketakutan tanpa alasan yang jelas), 23 (Kesulitan dalam menelan), 25 (Perubahan kegiatan jantung dan denyut nadi tanpa stimulus oleh latihan fisik), 28 (Mudah Panik), 30 (Takut diri terhambat oleh tugas-tugas yang tidak biasa dilakukan), 36 (Ketakutan), 40 (Khawatir dengan situasi saat diri anda mungkin menjadi panik dan mempermalukan diri sendiri), 41 (Gemetar). Dengan skor normal (0-7), ringan (8-9), sedang (10-14), berat (15-19), sangat berat (>20).

4. Skala stres

Skala stres termasuk psikologis/emosi menurut DASS terdiri dari beberapa nomor antara lain : 2 (Menjadi marah karena hal-hal kecil atau sepele), 6 (Cenderung bereaksi berlebihan pada situasi), 8 (Kesulitan untuk relaksasi atau bersantai), 11 (Mudah merasa kesal), 12 (Merasa banyak menghabiskan energi karena cemas), 14 (Tidak sabarann), 18 (Mudah tersinggung), 22 (Sulit untuk beristirahat), 27 (Mudah marah), 29 (Kesulitan untuk tenang setelah sesuatu yang mengganggu), 32 (Sulit untuk menoleransi gangguangangguan terhadap hal yang sedang dilakukan), 33 (Berada pada keadaan tegang), 35 (Tidak dapat memaklumii hal apa pun yang menghalangi anda untuk menyelesaikan hal yang sedang anda lakukan), 39 (Mudah gelisah). Dengan skor normal (0-14), ringan (15-18), sedang (19-25), berat (26-33), sangat berat (>34).

#### **D. Asupan Makan**

##### **a. Definisi**

Asupan makan adalah semua jenis makanan dan minuman yang dikonsumsi tubuh setiap hari. Mengetahui asupan makanan dalam suatu kelompok masyarakat atau individu merupakan salah satu cara untuk menduga keadaan gizi kelompok masyarakat atau individu (Yuniastuti,2018).

Asupan makanan yang harus ditaati oleh pasien DM tipe 2 adalah diet DM dimana diet ini sangat dipengaruhi oleh asupan makannya sehingga untuk terapi medis hendaknya mengendalikan glukosa, lemak dan natrium. Perencanaan makan hendaknya dengan kandungan zat gizi yang cukup, disertai pengurangan total lemak terutama lemak jenuh. Konsumsi energi yang melebihi kebutuhan tubuh menyebabkan lebih banyak glukosa yang ada dalam tubuh. Gula merupakan sumber makanan dan bahan bakar bagi tubuh yang berasal dari proses pencernaan makanan. Pada penderita diabetes mellitus tipe II, jaringan tubuhnya tidak mampu untuk menyimpan dan menggunakan glukosa, sehingga kadar glukosa darah akan naik dan akan menjadi racun bagi tubuh. Tingginya asupan energi

dari makanan akan mengakibatkan tingginya kadar glukosa darah (Hartono, 2020).

Semakin tinggi Indeks Glikemik suatu makanan maka semakin cepat dampaknya terhadap kenaikan glukosa darah. Pengaruh makanan dengan indeks glikemik tinggi adalah meningkatkan kecepatan dan menambah jumlah kadar glukosa dalam darah dengan cepat. Nilai indeks glikemik suatu makanan  $\geq 70$  tergolong tinggi, sedangkan 56-69 sedang dan  $\leq 55$  rendah.

Konsumsi makanan yang mengandung indeks glikemik tinggi dapat menyebabkan resistensi insulin dan merangsang penurunan sekresi insulin yang dapat mempengaruhi kerja atau fungsi dari sel  $\beta$ -pankreas dan menurunkan kadar glukosa dari reseptor insulin. Jika pasien diabetes sering mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik tinggi, akan berdampak pada komplikasi seperti katarak, gagal ginjal, serangan jantung koroner, gangren, ketoasidosis, hingga stroke (Almatsier, 2006).

#### **b. Asupan karbohidrat penderita DM tipe 2**

Efek karbohidrat pada kadar gula darah sangatlah kompleks. Sumber – sumber gula yang dimurnikan (*refined sugar*) akan diserap lebih cepat dibandingkan dengan karbohidrat yang berasal dari pati atau makanan berserat, seperti sereal, buah atau dari makanan dengan karbohidrat kompleks.

Makanan dengan IG tinggi akan menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah lebih cepat. Diet rendah IG dapat memperbaiki kadar glukosa darah dalam jangka pendek dan panjang. Makanan dengan IG rendah diantaranya *Whole Grain*, buah buahan, sayuran, dan kacang kacang yang juga makanan tinggi serat (Ani Astuti,dkk 2017).

#### **c. Asupan lemak penderita DM tipe 2**

Tujuan diet diabetes melitus kaitanya dengan lemak makanan pada pasien DM tipe 2 adalah membatasi asupan lemak jenuh dan kolesterol. Lemak jenuh merupakan determinan diet yang penting untuk menentukan kadar LDL kolesterol di dalam plasma. Aspek paling penting berhubungan dengan komposisi diet adalah konsumsi lemak jenuh  $<10\%$  dari total energi atau bahkan  $<8\%$  bagi pasien dengan risiko

kardiovaskuler tinggi. Asupan lemak jenuh memberikan efek terhadap metabolisme lemak (meningkatkan kolesterol LDL), resistensi insulin, dan tekanan darah

Makanan yang mengandung lemak jenuh tinggi yang perlu dibatasi adalah terutama dari daging, makanan laut (*seafood*), produk susu seperti keju dan es krim. Pada pasien diabetes melitus juga dianjurkan untuk mengurangi lemak tidak jenuh *trans* (asam lemak yang terbentuk ketika minyak nabati menjalani hidrogenasi) karena jenis lemak ini memberikan efek yang merugikan pada kadar LDL kolesterol plasma. Membatasi makanan selingan (*snack*) yang pengolahannya dengan cara dipanggang atau dibakar dan makanan olahan yang banyak mengandung lemak *trans*.

#### **d. Asupan protein penderita DM tipe 2**

Asupan protein yang tidak sesuai dengan kebutuhan akan mempengaruhi kadar gula darah disebabkan salah satu fungsi protein adalah sebagai sumber energi tubuh, untuk menjadi energi ada beberapa jenis asam-asam amino yang masuk kejalur karbohidrat melalui proses glukoneogenesis. Hal ini dapat juga terjadi bila tubuh kurang asupan energi makanannya (Kartasa dan Marsetyo, 2020). fungsi utama protein adalah untuk pertumbuhan dan mengganti sel-sel yang rusak. Protein akan digunakan sebagai sumber energi apabila ketersediaan energi dari sumber lain yaitu karbohidrat dan lemak tidak mencukupi melalui proses glikoneogenesis.

### **E. Glukosa Darah**

#### **1. Definisi**

Menurut Joyce (2007), Glukosa darah adalah gula dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Kadar glukosa darah adalah terjadinya suatu peningkatan setelah makan dan mengalami penurunan di waktu pagi hari bangun tidur. Seseorang yang mengalami hiperglikemia apabila keadaan kadar glukosa dalam darah jauh diatas nilai normal, sedangkan hipoglikemia suatu kondisi di mana seseorang mengalami penurunan glukosa dalam darah dibawah normal

(Rudi, 2013). Konsentrasi terhadap glukosa darah atau peningkatan glukosa serum diatur secara ketat di dalam tubuh. Glukosa dialirkan melalui darah merupakan sumber utama energi untuk sel-sel tubuh. Tingkat glukosa darah bertahan pada batas-batas 4-8 mmol/L /hari (70-150 mg/dl), kadar glukosa darah akan meningkat setelah makan dan biasanya berada pada level terendah di pagi hari sebelum mengkonsumsi makanan. Kadar glukosa darah normal berkisar antara 70-110 mg/dl. Nilai normal kadar glukosa darah dalam serum dan plasma yaitu 75-115 mg/dl, kadar glukosa 2 jam postprandial yaitu < 140 mg/dl, dan kadar glukosa darah sewaktu yaitu < 140 mg/dl (Widyastuti, 2011).

## **2. Macam-macam Pemeriksaan Glukosa Darah**

Menurut Depkes (2008), terdapat macam-macam pemeriksaan glukosa darah pada pasien diabetes mellitus, yaitu:

### **a. Glukosa darah sewaktu**

Pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan setiap waktu tanpa tidak harus memperhatikan makanan yang terakhir dikonsumsi.

### **b. Glukosa darah puasa dan 2 jam setelah makan**

Pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan sesudah berpuasa selama 8 – 10 jam, sedangkan pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam sesudah makan adalah pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dengan dihitung sesudah pasien menyelesaikan makan.