

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penyakit Diabetes Melitus

1. Definisi Diabetes Melitus

Menurut WHO (1999), Diabetes melitus adalah suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi fungsi insulin dapat disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel beta kelenjar pankreas, atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin. Sedangkan, Diabetes Mellitus (DM) menurut American Diabetes Association (2010) adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya.

2. Klasifikasi Diabetes Melitus

Berdasarkan *American Diabetes Assosiation* (2016), 4 jenis dari diabetes melitus berdasarkan penyebabnya, yaitu:

a. Diabetes Mellitus Tipe I

Diabetes Mellitus Tipe I disebut juga dengan *Juvenile Diabetes* atau *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM). Diabetes Mellitus Tipe I ditandai terjadinya kerusakan sel beta pankreas yang disebabkan oleh proses *autoimmune* yang berakibat pada defisiensi insulin absolut sehingga penderita ketergantungan membutuhkan insulin dari luar (eksogen) supaya dapat mempertahankan kadar glukosa dalam darah pada ambang batas normal. Sampai saat ini, diabetes melitus tipe I termasuk dalam kategori penyakit yang tidak dapat dicegah meskipun dengan cara diet atau olahraga.

Penyakit ini biasanya muncul pada usia anak-anak atau remaja, baik berjenis kelamin laki-laki maupun perempuan (Tandra, 2013). Sampai saat ini DM Tipe 1 tidak dapat dicegah dan hanya dapat diobati dengan injeksi insulin. Apabila tidak dilakukan pengawasan yang ketat terhadap gula darah dan injeksi insulin maka akan terjadi ketosis dan diabetic ketoacidosis sehingga dapat menyebabkan koma bahkan kematian pada penderita DM tipe 1 (Krisnatuti et.al, 2014). Dari semua penderita DM, 5-10% adalah DM Tipe 1 (Tandra, 2013). Tanda dan gejala

DM tipe 1 yaitu hiperglikemi, merasa lapar dan haus terus menerus, banyak kencing, penurunan berat badan, lelah, lemas, mata kabur, dan nyeri hebat didaerah lambung (Tapan, 2005).

b. Diabetes Mellitus Tipe II (*Adult Onset Diabetes* atau *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM))

DM tipe 2 atau Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM) merupakan jenis DM yang paling sering terjadi di masyarakat dibandingkan dengan DM tipe 1 sekitar yakni sekitar 80%-90% (Garnita, 2012:14). Pada DM tipe 2, sel-sel β pankreas tidak rusak, meskipun hanya sedikit yang normal dan dapat digunakan untuk mensekresi insulin (Wijayakusuma, 2008). Akan tetapi, kualitas insulinnya buruk dan tidak dapat berfungsi dengan baik sehingga glukosa dalam darah meningkat (Tandra, 2013). Kemungkinan lainnya adalah sel-sel jaringan tubuh dan otot penderita tidak peka/berkurangnya sensitivitas terhadap insulin atau sudah resisten terhadap insulin (resistensi insulin).

Akibatnya, insulin tidak dapat bekerja dengan baik dan glukosa akhirnya tertimbun dalam peredaran darah (Tandra, 2013). Selain itu, DM tipe 2 ini dapat disebabkan oleh faktor genetik maupun faktor gaya hidup ataupun lingkungan (Goldstein & Mueller, 2008). DM Tipe 2 umumnya timbul setelah berumur 40 tahun (Krisnatuti et.al, 2014). Akan tetapi, berdasarkan laporan RISKESDAS tahun 2007 dan tahun 2013 di Indonesia DM tipe 2 juga sudah menyerang usia 15 keatas (Depkes, 2008 dan Depkes, 2013).

c. Diabetes Mellitus Gestational (DMG)

DM gestasional adalah DM yang terjadi pada masa kehamilan (Tandra, 2013). DM Gestasional disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh untuk memproduksi insulin dalam jumlah yang memadai di masa kehamilan (Krisnatuti et.al, 2014). Keadaan tersebut diakibatkan karena adanya pembentukan beberapa hormon pada wanita hamil yang menyebabkan resistensi insulin (Tandra, 2013). DM Gestasional mempunyai kecenderungan untuk berkembang menjadi DM tipe 2 dan terjadi sekitar 2-5% dari kehamilan. DM gestasional dapat membahayakan kesehatan ibu dan janin. Permasalahan yang ditimbulkan oleh DM gestasional adalah macrosomia (bayi lahir dengan

berat badan lebih dari berat badan normal), kecacatan janin, dan penyakit jantung bawaan (Krisnatuti et.al, 2014).

d. Diabetes Tipe Lain

DM yang lain adalah DM yang tidak termasuk dalam kategori DM diatas yaitu DM sekunder (*secondary diabetes*) (Tandra, 2013) atau akibat penyakit lain yang mengganggu produksi insulin atau mempengaruhi kerja insulin serta kelaian pada fungsi sel beta (Garnita, 2012). Contohnya seperti radang pankreas (pankreatitis), gangguan kelenjar adrenal (hipofisis), penggunaan hormon kortikosteroid, pemakaian obat antihipertensi atau antikolesterol, malnutrisi, dan infeksi (Tandra, 2013).

3. Etiologi Diabetes Melitus Tipe II

Diabetes mellitus tipe 2 disebabkan oleh terjadinya respon yang tidak memadai terhadap insulin yang dilepaskan (resistensi insulin). Menurut Marewa (2015), diabetes mellitus terjadi karena kadar gula yang tinggi dalam darah karena tidak terdapat insulin atau mengalami pengurangan insulin di dalam tubuh, karena pengaruh penurunan fungsi dari pankreas atau karena kemampuan insulin yang berkurang disebabkan oleh terjadinya resistensi insulin. Resistensi insulin adalah dimana kondisi jaringan sel tubuh yang sudah tidak mampu atau tidak memberikan respon dan menolak insulin yang akan masuk ke dalam jaringan sel. Dalam kondisi tersebut, pankreas akan bekerja lebih ekstra dalam memproduksi insulin atau yang disebut dengan hiperinsulinemia.

4. Manifestasi Klinis Diabetes Melitus

Gejala yang muncul pada penderita diabetes melitus diantaranya:

a. Poliuri (banyak kencing)

Poliuri menjadi gejala awal pada penderita diabetes yang terjadi ketika kadar gula darah di atas 160-180 mg/dl. Tingginya kadar gula darah akan dilepaskan melalui air kemih. Jika semakin tinggi kadar gula darah maka ginjal akan menghasilkan air kemih dalam kuantitas yang banyak juga. Sehingga mengakibatkan penderita diabetes sering berkemih dalam jumlah yang banyak.

b. Polidipsi (banyak minum)

Polidipsi terjadi karena urin yang dikeluarkan teralalu banyak. Oleh karena itu penderita diabetes akan merasa haus yang tidak normal sehingga menyebabkan banyak minum.

c. Polifagi (banyak makan)

Polifagi terjadi karena kemampuan insulin berkurang dalam mengelola kadar gula dalam darah sehingga penderita mengalami rasa lapar yang tidak wajar.

d. Penurunan Berat Badan

Penurunan berat badan pada penderita diabetes terjadi karena tubuh memecah cadangan energi lain dalam tubuh seperti lemak. Diagnosis diabetes awalnya diperkirakan hanya dengan gejala khas berupa polifagia, poliuria, polidipsia, lemas dan berat badan turun. Gejala lain yang mungkin dikeluhkan pasien berupa kesemutan, gatal, mata kabur, impotensi pada pria, serta pruritus vulva pada wanita (Arif Mansjoer, 1999).

5. Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe II

Suyono (2009) menyatakan bahwa pengolahan bahan makanan di tubuh seperti karbohidrat (gula dan tepung-tepungan), protein (asam amino) dan lemak (asam lemak) dimulai di mulut kemudian ke lambung dan dilanjutkan ke usus. Pada saluran pencernaan makanan dipecah menjadi bahan dasar dari makanan tersebut. Karbohidrat dipecah menjadi glukosa, protein dipecah menjadi asam amino dan lemak dipecah menjadi asam lemak. Ketiga zat makanan tersebut akan diserap oleh usus kemudian disalurkan ke dalam pembuluh darah dan disebarkan ke seluruh tubuh untuk digunakan oleh organ-organ tubuh sebagai bahan bakar beroperasi. Supaya dapat berfungsi sebagai bahan bakar, zat makanan tersebut harus masuk terlebih dahulu ke dalam sel supaya dapat diolah. Di dalam sel, zat makanan terutama glukosa akan melalui proses kimia yang menghasilkan energi untuk tubuh yang disebut sebagai proses metabolisme. Pada proses metabolisme, insulin berperan penting memasukkan glukosa ke dalam sel agar dapat digunakan sebagai bahan bakar. Insulin adalah hormon yang dikeluarkan oleh sel di pankreas.

Dalam keadaan normal dengan kadar insulin cukup dan sensitif, insulin akan ditangkap oleh reseptor insulin pada permukaan sel otot,

kemudian membuka pintu masuk sel sehingga glukosa akan dapat masuk ke dalam sel untuk kemudian dibakar menjadi energi atau tenaga. Akibatnya kadar glukosa dalam darah normal. Pada diabetes mellitus jumlah insulin yang kurang atau kualitas insulin yang tidak baik (resistensi insulin), meskipun terdapat insulin dan reseptor, tetapi karena kelainan di dalam sel pintu masuk sel tidak dapat dibuka atau tetap tertutup menyebabkan glukosa tidak dapat masuk sel untuk dibakar atau melakukan metabolisme. Sehingga glukosa tetap berada di luar sel dan kadar glukosa darah meningkat. Pada tingkat seluler, resistensi insulin menunjukkan keadaan yang tidak adekuat dari insulin signaling mulai dari pre reseptor, reseptor, dan post reseptor. Secara molekuler faktor yang diduga terlibat dalam patogenesis resistensi insulin yaitu, perubahan pada protein kinase B, mutasi protein Insulin Receptor Substrate (IRS), peningkatan fosforilasi serin dari protein IRS, Phosphatidylinositol 3 Kinase (PI3 Kinase), protein kinase C, dan mekanisme molekuler dari inhibisi transkripsi gen IR atau Insulin Receptor (Decroli, 2019).

6. Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan penunjang perlu untuk dilakukan pada kelompok yang memiliki risiko tinggi untuk DM, yaitu pada kelompok usia dewasa tua (>40 tahun), obesitas, tekanan darah tinggi, riwayat keluarga DM, riwayat kehamilan dengan berat badan lahir bayi >4.000 g, riwayat DM pada kehamilan dan dislipidemia. Pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk mendeteksi pasien tersebut terkena penyakit DM maupun dapat dilakukan dengan cara pemeriksaan glukosa darah sewaktu, kadar glukosa darah puasa, dan kadar glukosa darah 2 jam setelah makan.

Tabel 1. Kriteria Pengendalian Diabetes Melitus

Jenis Pemeriksaan	Kategori		
	Baik	Sedang	Buruk
Glukosa Darah Puasa (mg/dL)	80-109	110-125	≥126
Glukosa Darah 2 Jam	80-144	145-179	≥180

7. Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Dalam Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan DM tipe 2 di Indonesia Tahun 2011, terdapat empat pilar penatalaksanaan DM, yaitu (Perkeni, 2011):

a. Edukasi

Edukasi upaya peningkatan motivasi dibutuhkan dalam memberikan pengetahuan mengenai kondisi pasien dan mencapai perubahan perilaku. Edukasi terkait DM kepada pasien DM dapat berupa penjelasan mengenai penyakit itu sendiri, gejalanya, tata cara pengobatannya, tata cara dietnya, makanan yang dianjurkan untuk dikonsumsi dan dihindari, dan lain sebagainya.

b. Terapi nutrisi

Menurut Kemenkes, Diet DM dilakukan dengan pola makan sesuai aturan 3J (Tepat jumlah, tepat jenis, dan tepat jadwal). Tepat jumlah artinya jumlah makanan yang dikonsumsi disesuaikan dengan BB memadai yaitu BB yang dirasa nyaman untuk seorang diabetesi Jumlah makanan yang dikonsumsi disesuaikan dengan hasil konseling gizi. Sedangkan, tepat jenis artinya jenis makanan utama yang dikonsumsi dapat disesuaikan dengan Konsep Piring Makan Model T. Sementara itu tepat jadwal artinya pasien tepat jadwal makan yang terdiri dari 3x makan utama dan 2-3x makanan selingan mengikuti prinsip porsi kecil.

c. Latihan jasmani

Latihan jasmani seperti aktivitas fisik sehari-hari dan olahraga secara teratur 3-4 kali seminggu dalam rentang waktu selama 30 menit. Latihan jasmani selain dilakukan untuk menjaga kebugaran juga dapat untuk menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan bersifat aerobik seperti jalan kaki, bersepeda santai, jogging, dan berenang. Latihan jasmani tersebut disesuaikan dengan usia dan status kesehatan individu.

d. Terapi farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersamaan dengan pengaturan makanan dan latihan jasmani. Terapi berupa suntikan insulin dan obat hipoglikemik oral, seperti metformin dan 20 gibenklamid.

B. Tingkat Pengetahuan

13. Pengertian Pengetahuan

Pengetahuan merupakan hasil “tahu” dan hal tersebut terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu (Notoatmodjo, 2012). Penginderaan dilakukan dengan menggunakan panca indra manusia, yaitu indera penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa dan raba menurut Bachtiar yang dikutip dari Notoatmodjo (2012). Pengetahuan berhubungan sangat erat dengan pendidikan yang diharapkan bahwa dengan pendidikan yang tinggi, maka orang tersebut akan semakin luas pengetahuannya. Namun perlu di garis bawahi, bukan berarti seseorang dengan pendidikan rendah juga berpengetahuan rendah. Pengetahuan seseorang terhadap suatu objek memiliki dua aspek yaitu aspek positif dan aspek negatif. Kedua aspek menjadi tolak ukur dalam menentukan sikap dari seseorang. Semakin banyak aspek positif dan objek yang diketahui, maka juga akan menimbulkan sikap positif terhadap objek tertentu. Menurut teori WHO, salah satu bentuk objek kesehatan dapat dijabarkan oleh pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman sendiri (Wawan, 2010).

2. Faktor Yang Mempengaruhi Pengetahuan

Faktor yang mempengaruhi pengetahuan antara lain:

A. Faktor Internal

8. Pendidikan

Pendidikan adalah bimbingan yang diberikan seseorang terhadap perkembangan orang lain ke arah cita-cita tertentu yang menentukan manusia dalam berbuat dan mengisi kehidupan untuk mencapai keselamatan dan kebahagiaan.

9. Pekerjaan

Lingkungan pekerjaan berperan pada seseorang untuk memperoleh pengalaman dan pengetahuan secara langsung maupun secara tidak langsung.

10. Umur

Seiring bertambahnya umur seseorang, tingkat kematangan dan kekuatan seseorang akan menjadi lebih matang dalam berfikir dan bekerja. Dari segi kepercayaan masyarakat, seseorang yang lebih dewasa akan lebih dipercaya daripada orang yang belum

tinggi kedewasaannya. Hal tersebut ditentukan oleh pengalaman dan kematangan jiwa seseorang.

B. Faktor Eksternal

a. Lingkungan

Lingkungan merupakan seluruh situasi dan kondisi yang berada di sekitar manusia sehingga dapat mempengaruhi perkembangan dan perilaku orang atau kelompok.

b. Sosial budaya

Sistem sosial budaya yang ada pada masyarakat dapat mempengaruhi dari sikap dalam menerima informasi.

3. Tingkatan Pengetahuan

Pengetahuan merupakan pedoman dalam membentuk tindakan seseorang (*over behaviour*). Pengetahuan yang termasuk dalam domain kognitif terdiri dari 6 tingkatan, yaitu tahu, memahami, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi (Kholid & Notoatodjo, 2012).

a. Tahu (*know*)

Tahu adalah mengingat suatu materi yang telah dipelajari atau rangsangan yang telah diterima sebelumnya. Tahu merupakan tingkat pengetahuan yang paling rendah. Kata kerja dalam mengukur bahwa seseorang itu tahu adalah ia dapat menyebutkan, menguraikan, mendefinisikan dan menyatakan.

b. Memahami (*comprehension*)

Memahami suatu objek bukan sekedar tahu terhadap objek tersebut, tidak sekedar dapat menyebutkan, tetapi orang tersebut harus dapat menginterpretasikan secara benar tentang objek yang diketahui tersebut.

c. Aplikasi/penerapan (*application*)

Aplikasi adalah kemampuan untuk menggunakan materi yang telah dipelajari pada situasi atau kondisi sebenarnya. Aplikasi juga dapat diartikan sebagai penggunaan hukum-hukum, rumus, metode, dan prinsip dalam konteks atau situasi nyata.

d. Analisis (*analysis*)

Analisis adalah kemampuan untuk menjabarkan materi atau objek ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil, tetapi masih dalam satu gabungan serta memiliki keterkaitan satu sama lain. Kemampuan analisis dapat dilihat dengan penggunaan kata kerja, seperti dapat menggambarkan, membuat bagan, membedakan, memisahkan, dan mengelompokkan.

e. Sintesis (*synthesis*)

Sintesis adalah kemampuan untuk meletakkan atau menghubungkan bagian-bagian dalam suatu bentuk keseluruhan yang baru atau kemampuan untuk menyusun formulasi baru dari formulasi yang telah ada. Contohnya yaitu dapat menyusun, merencanakan, dapat meringkas, dan dapat menyesuaikan terhadap suatu teori atau rumusan yang telah ada.

f. Evaluasi (*evaluation*)

Evaluasi berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan justifikasi atau penilaian terhadap suatu materi atau objek. Evaluasi dapat dilakukan dengan menggunakan kriteria sendiri maupun kriteria yang telah ada.

4. Pengukuran Tingkat Pengetahuan

Pengetahuan diukur dengan menggunakan kuesioner tentang tingkat pengetahuan. Rumus yang digunakan untuk mengukur persentase dari jawaban yang di dapat dari kuesioner menurut Arikunto (2013), yaitu :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah soal yang benar}}{\text{Total soal}} \times 100\%$$

C. Karbohidrat

1. Pengertian Karbohidrat

Karbohidrat adalah zat gizi yang terdiri dari tiga unsur utama yaitu atom, karbon serta oksigen, yang mana karbohidrat ini adalah sumber energi yang paling utama dalam tubuh manusia dan gizinya paling besar didalam kehidupan.

2. Klasifikasi Karbohidrat

Terdapat dua jenis karbohidrat yaitu karbohidrat sederhana dan kompleks.

- a. Karbohidrat sederhana adalah karbohidrat yang memiliki ikatan kimiawi hanya satu dan mudah diserap ke dalam aliran darah sehingga dapat menaikkan kadar gula darah secara langsung. Sumber karbohidrat sederhana yaitu es krim, jeli, selai, sirup, minuman ringan dan permen (Susanto, 2013).
- b. Karbohidrat kompleks adalah karbohidrat yang sulit dicerna oleh usus. Penyerapan karbohidrat kompleks relatif pelan, memberikan rasa kenyang lebih lama dan tidak secara cepat menaikkan kadar gula darah dalam tubuh. Karbohidrat kompleks diubah menjadi glukosa lebih lama daripada karbohidrat sederhana. Karbohidrat kompleks banyak terdapat pada kacang-kacangan, serat (sayur dan buah), pati, dan umbi-umbian. Oleh karena itu, penyerapan yang lebih lambat dapat mencegah peningkatan kadar gula darah secara drastis.

3. Kebutuhan Karbohidrat Untuk Penderita DM

Kebutuhan karbohidrat dihitung menggunakan perhitungan energi menggunakan rumus PERKENI, 2015 :

Tabel 2. Rumus PERKENI 2015

BMR Laki-laki= 30 x Berat Badan Ideal (BBI)	
BMR Perempuan = 25 x Berat Badan Ideal (BBI)	
Energi = (BMR + Faktor Aktifitas) – Faktor Usia	
Faktor Aktifitas (Konsensus Perkeni)	
Ringan	20% dari BMR
Sedang	30% dari BMR
Berat	40-50% dari BMR
Faktor Usia (Konsensus Perkeni)	
40-59 tahun	5% dari BMR
60-69 tahun	10% dari BMR

Setelah didapatkan energi, kemudian kebutuhan karbohidrat dihitung dari sisa persentase protein dan lemak yaitu 45-65% dari total kebutuhan energi.

4. Hubungan Karbohidrat dengan Diabetes Mellitus

Regulasi jalur metabolisme karbohidrat terutama dilakukan oleh hormon insulin. Terdapat beberapa penyakit yang berhubungan dengan kelainan metabolisme karbohidrat. Penyakit metabolik yang paling banyak dijumpai adalah diabetes mellitus, yang ditandai dengan terjadinya peningkatan kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia. Hiperglikemia disebabkan oleh kadar glukosa dalam darah yang tidak dapat digunakan oleh tubuh dengan baik karena terjadi defisiensi insulin dan resistensi insulin. Disregulasi insulin tersebut menyebabkan abnormalitas dalam pengendalian jalur-jalur reaksi pada proses metabolisme karbohidrat (Firani, 2017).

Efek karbohidrat pada kadar gula darah sangat kompleks, sumber-sumber gula yang dimurnikan (*refined sugar*) akan diserap lebih cepat daripada karbohidrat yang berasal dari pati atau makanan berserat, seperti sereal atau buah yang disebut sebagai karbohidrat kompleks. Kuantitas glikemia pada makanan dapat ditentukan melalui Indeks Glikemik (IG). Makanan dengan IG yang tinggi akan menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah lebih cepat. Oleh karena itu, penderita diabetes mellitus agar memilih makanan dengan IG yang rendah (Azrimaidaliza, 2011).

5. Pengukuran Tingkat Konsumsi Karbohidrat

Data asupan karbohidrat diperoleh melalui metode *recall* 24 jam yang dilakukan dengan pencatatan jenis dan jumlah dari bahan makanan yang dikonsumsi pada periode 24 jam yang lalu. Pada dasarnya, metode ini dilakukan dengan cara mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi pada masa lalu (Suharjo dkk, 1986 dalam Sisiliay, 2015). Wawancara dilakukan sedalam mungkin agar dapat diperoleh data jenis bahan makanan yang konsumsinya beberapa hari yang lalu oleh para koresponden. Wawancara tersebut dilakukan oleh petugas yang telah terlatih dengan menggunakan kuesioner terstruktur (Supariasa et al, 2012).

Langkah – langkah pelaksanaan *recall* 24 jam menurut Supariasa et al (2016) :

- Petugas atau pewawancara menanyakan kembali dan mencatat semua makanan dan minuman yang dikonsumsi

responden dalam ukuran rumah tangga (URT), yang dilakukan dengan menggunakan *food models* terstandar atau foto/gambar alat terstandar, atau sampel nyata makanan dan juga dapat dengan menggunakan alat makanan yang digunakan responden tersebut selama kurun waktu 24 jam yang lalu.

- Dalam metode ini, responden/ibu atau pengasuh (jika anak masih kecil) diminta untuk menceritakan semua makanan yang dimakan dan diminum selama 24 jam yang lalu.
- Petugas melakukan konversi dari URT ke dalam ukuran berat (gram).

Menurut Supriasa et al (2016), metode *food recall* 24 jam memiliki kelebihan dan kekurangan, yaitu:

- a. Mudah melaksanakannya dan tidak terlalu membebani responden.
- b. Biaya yang relatif murah dan tidak memerlukan peralatan khusus dan tempat yang luas untuk wawancara.
- c. Cepat sehingga dapat mencakup banyak responden.
- d. Dapat digunakan untuk responden yang buta huruf.
- e. Dapat memberikan gambaran nyata yang benar-benar dikonsumsi individu sehingga dapat dihitung intake zat gizi sehari.
- f. Lebih objektif dibandingkan dengan metode *food dietary history*.
- g. Baik digunakan di klinik.

Data asupan karbohidrat yang diperoleh melalui metode *food recall* tersebut akan dibandingkan dengan nilai kebutuhan, kemudian dikategorikan menurut kategori tingkat konsumsi Berikut adalah kategori tingkat konsumsi berdasarkan Depkes, 1996.

Tabel 3. Kategori Tingkat Konsumsi

Kategori	Tingkat Konsumsi
Lebih	>120%
Normal	90-120%
Defisit Tingkat Ringan	80-89%
Defisit Tingkat Sedang	70-79%
Defisit Tingkat Berat	<70%

D. Serat

1. Pengertian Serat

Serat makanan adalah polisakarida atau karbohidrat kompleks. Serat makanan adalah residu dari dinding sel tumbuhan tidak terhidrolisis atau dicerna oleh enzim pencernaan manusia termasuk hemiselulosa, selulosa, lignin, oligosakarida, pektin, gom dan lapisan lilin.

2. Klasifikasi Serat

Berdasarkan sifatnya serat pangan dibedakan menjadi dua jenis yaitu :

a. Serat pangan tidak larut air (*insoluble dietary fiber*)

Serat pangan tidak larut dalam air terdiri dari selulosa, hemilosa, dan lignin. Selulosa dan hemilosa adalah komponen dinding sel tanaman dan terdapat dalam bekatul gandum. Lignin terdapat dalam jumlah banyak pada bagian kayu tanaman gandum, apel, dan kubis (Lubis & Zulhaida, 2009)

b. Serat pangan larut air (*soluble dietary fiber*).

Serat larut air memiliki beberapa peran di dalam tubuh seperti mampu membentuk larutan yang kental (viskus), yang cenderung memperlambat pengosongan lambung dan penyerapan nutrisi termasuk glukosa sehingga dapat dalam mengurangi laju kenaikan glukosa plasma setelah makan. Konsumsi serat larut air akan sangat bermanfaat pada upaya untuk mengontrol kadar glukosa darah terutama pada penderita Diabetes Mellitus. Buah-buahan, gandum dan kacang-kacangan merupakan bahan makanan yang mengandung serat larut air yang relatif tinggi (Sunarti, 2018).

3. Anjuran Asupan Serat Untuk Penderita DM

American Diabetes Association memberikan rekomendasi kecukupan serat bagi para penderita DM sebesar 30-35 g/hari, sedangkan di Indonesia asupan serat yang direkomendasikan sebesar 20-35 g/hari (Perkeni, 2018).

4. Hubungan Serat dengan Kadar Glukosa Darah

Menurut Azrimaidaliza (2011), makanan berserat akan dapat memberikan serat pangan, vitamin dan mineral serta substansi lain yang penting untuk kesehatan. Mengonsumsi serat dalam jumlah yang cukup dapat memberikan manfaat metabolik berupa pengendalian gula darah,

hiperinsulinemia dan kadar lipidplasma atau faktor risiko kardiovaskuler. Serat pangan memiliki kemampuan untuk menyerap air dan mengikat glukosa sehingga dapat mengurangi ketersediaan glukosa. Mengonsumsi serat dengan jumlah yang cukup dapat menurunkan konsumsi karbohidrat yang akan mampu menurunkan kenaikan glukosa darah dan menjadikannya tetap terkontrol.

6. Pengukuran Asupan Serat

Prinsip dari metode *recall* 24 jam, dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi pada periode 24 jam yang lalu. Pada dasarnya metode ini dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi pada masa lalu (Suharjo dkk, 1986 dalam Sisiliay, 2015). Wawancara dilakukan sedalam mungkin agar responden dapat mengungkapkan jenis bahan makanan yang dikonsumsinya beberapa hari yang lalu. Wawancara dilakukan oleh petugas yang sudah terlatih dengan menggunakan kuesioner terstruktur (Supariasa et al, 2012).

Langkah – langkah pelaksanaan *recall* 24 jam menurut Supariasa et al (2016) :

- Petugas atau pewawancara menanyakan kembali dan mencatat semua makanan dan minuman yang dikonsumsi responden dalam ukuran rumah tangga (URT), dengan menggunakan food models terstandar atau foto/gambar alat terstandar, atau sampel nyata makanan serta dengan menggunakan alat makanan yang digunakan responden tersebut selama kurun waktu 24 jam yang lalu.
- Dalam metode ini, responden/ibu atau pengasuh (jika anak masih kecil) diminta menceritakan semua makanan yang dimakan dan diminum selama 24 jam yang lalu (kemarin).
- Petugas melakukan konversi dari URT ke dalam ukuran berat (gram).

Menurut Supariasa et al (2016), metode food recall memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari metode *food recall* 24 jam, yaitu:

- a. Mudah prakteknya serta tidak terlalu membebani responden.
- b. Biaya relatif murah, karena tidak memerlukan peralatan khusus dan tempat yang luas untuk wawancara.

- c. Cepat, sehingga dapat menjangkau banyak responden.
- d. Dapat digunakan untuk responden yang buta huruf.
- e. Dapat memberikan gambaran nyata yang benar-benar dikonsumsi individu sehingga dapat dihitung intake zat gizi sehari.
- f. Lebih objektif dibandingkan dengan metode food dietary history.
- g. Baik digunakan di klinik.

Data asupan serat yang diperoleh melalui metode *food recall* tersebut akan dibandingkan dengan nilai kebutuhan, kemudian dikategorikan menurut kategori tingkat konsumsi Berikut ini adalah kategori tingkat konsumsi berdasarkan Depkes, 1996.

Tabel 4. Kategori Tingkat Konsumsi

Kategori	Tingkat Konsumsi
Lebih	>120%
Normal	90-120%
Defisit Tingkat Ringan	80-89%
Defisit Tingkat Sedang	70-79%
Defisit Tingkat Berat	<70%

Sumber : Depkes, 1996

E. Kadar Glukosa Darah

1. Pengertian Kadar Glukosa Darah

Glukosa darah adalah produk akhir yang merupakan sumber energi utama organisme hidup yang dikontrol oleh insulin untuk digunakan. Gula darah adalah gula yang terdapat dalam darah, gula darah terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan di otot rangka. Pada tubuh, glukosa diperoleh dari hasil pencernaan amilum, sukrosa, maltose dan laktosa (Erliensty, 2009 dalam Mona E, 2012).

Glukosa darah berfungsi sebagai sumber energi utama sel tubuh terutama sebagai energi pada otot dan jaringan (Misnadiarly dalam Rachmawati,2015). Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol berupa kasus Diabetes Mellitus akan dapat menyebabkan berbagai macam komplikasi seperti penyakit kardiovaskuler. Dampak dari kadar glukosa yang tinggi akan menyebabkan darah kental, sehingga terjadi endapan

yang dapat menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah dan sehingga terjadi stroke. Seseorang yang mengalami Diabetes Mellitus biasanya ditandai dengan kadar glukosa darah puasa diatas atau sama dengan sebesar 126 mg/dl dan kadar glukosa darah sewaktu tidak lebih dari sebesar 200 mg/dL.

2. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Diperlukan pengendalian kadar glukosa darah yang baik dan optimal untuk dapat mencegah terjadinya komplikasi kronik. Faktor - faktor yang mempengaruhi kadar glukosa, yaitu:

1. Masukan

Glukosa 1 gram karbohidrat mengandung ± 1.4 kalori. Setelah karbohidrat diserap melalui usus, selanjutnya masuk ke dalam aliran darah dalam bentuk glukosa. Bila karbohidrat yang masuk melebihi keperluan tubuh maka akan menyebabkan glukosa darah (Rahayu S, 2007).

2. Insulin

Kadar glukosa darah yang tinggi setelah makan, dapat merangsang sel pulau laguehans untuk bekerja mengeluarkan insulin. Jika belum terdapat insulin, glukosa yang terdapat dalam darah tidak akan dapat masuk ke dalam sel-sel jaringan tubuh seperti otot dan jaringan lemak (Lanywati, 2001).

3. Glukagon

Pengerahan glukosa, asam lemak dan asam amino dari penyimpanan ke dalam aliran darah. Defisiensi glukagon dapat menyebabkan hipoglikemia dan kelebihan glukagon dapat menyebabkan memburuk (Ganong, 2002).

4. Olahraga dan aktivitas

Setiap gerakan badan dan olahraga akan dapat menurunkan glukosa darah. Olahraga dapat membuat kerja insulin menjadi lebih baik dan akan mempercepat pengangkutan glukosa yang masuk ke dalam sel sebagai kebutuhan energi. Semakin banyak olahraga yang dilakukan, maka semakin cepat dan banyak glukosa yang dipakai sebagai energi (Tandra, 2007).

5. Diet

Makanan dan minuman juga dapat mempengaruhi hasil beberapa jenis pemeriksaan, secara langsung maupun tidak langsung.

3. Macam-macam Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

a. Glukosa darah sewaktu

Pemeriksaan glukosa darah tanpa persiapan, bertujuan untuk melihat kadar glukosa darah sesaat tanpa puasa dan tanpa pertimbangan waktu setelah makan. Pemeriksaan ini dilakukan untuk deteksi awal individu yang diduga menderita Diabetes Mellitus, sebelum dilakukan pemeriksaan lebih lanjut (Indriasari, 2009).

b. Glukosa darah puasa

1) Pengertian Glukosa Darah Puasa

Glukosa darah puasa merupakan pemeriksaan pada kadar glukosa darah yang dilakukan setelah pasien puasa selama 8-10 jam. Pasien akan melakukan puasa sebelum melakukan tes untuk menghindari terjadinya peningkatan gula darah akibat makanan yang dapat mempengaruhi hasil tes.

2) Faktor- Faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah puasa

a) Olahraga

Latihan fisik dengan gerakan-gerakan anggota tubuh atau gerakan secara keseluruhan. Aktivitas fisik yang dilakukan dapat mengontrol gula darah. Glukosa akan diubah menjadi energi saat melakukan aktivitas fisik. Aktivitas fisik akan menyebabkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula dalam darah akan terkontrol (Sidartawan Soegondo 2014)

b) Obesitas

Asupan makanan yang berenergi tinggi dengan karbohidrat yang tinggi dan serat yang rendah dapat mengganggu stimulasi sel-sel beta pankreas untuk bekerja memproduksi insulin. Penderita diabetes tipe II, diketahui sebanyak 80% mengalami obesitas. Obesitas akan menyebabkan reseptor insulin pada target sel di seluruh tubuh menjadi kurang sensitif dan jumlahnya akan berkurang

sehingga insulin dalam darah tidak dapat dimanfaatkan (Ilyas dalam S Soegondo, 2007).

c) Stres

Stres juga dapat meningkatkan kadar glukosa darah, karena stres akan menstimulus organ endokrin untuk mengeluarkan epinefrin yang memiliki efek sangat kuat untuk menyebabkan terjadinya proses glikoneogenesis di dalam hati, yang berakibat pada kadar glukosa darah yang mengalami peningkatan (Nilsson and Rosenberg 1994).

3) Mekanisme pengaturan kadar glukosa darah puasa

Puasa adalah suatu keadaan kekurangan asupan energi dan unsur-unsur nutrisi esensial yang diperlukan tubuh dalam beberapa hari, yang mengakibatkan perubahan-perubahan proses metabolisme unsur-unsur utama di dalam tubuh (Guyton, 2003). Pada kondisi kekurangan makanan yang berlangsung lebih dari satu hari, mengakibatkan perubahan pada metabolisme. Kadar insulin akan mengalami penurunan dan kadar glukagon akan meningkat karena terjadi penurunan glukosa darah. Respons metabolik mendasar terhadap puasa berupa konservasi energi dari jaringan-jaringan tubuh. Oksidasi glukosa akan menurun secara drastis selama hari pertama puasa dan asam-asam lemak dimobilisasi, yang mengakibatkan kenaikan konsentrasi asam lemak plasma dan gugus keton serta kenaikan derajat oksidasi lemak sehingga hipotalamus kekurangan glukosa (Guyton and Hall 2014).

Cadangan glikogen pada keadaan normal akan cukup dalam memenuhi kebutuhan energi dengan rentang waktu 10-12 jam. Setelah itu, cadangan glikogen akan didepleksi setelah periode puasa (kelaparan) selama 24 jam. Kondisi kekurangan makanan tersebut akan dapat membuat terjadinya berbagai perubahan metabolisme. Kadar insulin berpotensi akan mengalami menurun sedangkan kadar glukagon akan meningkat karena penurunan glukosa darah. Oleh karena itu, tubuh akan melakukan glukoneogenesis untuk dapat tetap mensuplai glukosa ke otak (Guyton and Hall 2014).

c. Glukosa 2 jam setelah makan (*postprandial*)

Glukosa 2 jam setelah makan disebut juga Pemeriksaan kadar postprandial adalah pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan pada 2 jam dihitung setelah pasien selesai makan (M. Mufti dkk, 2015). Test ini menggunakan parameter yang paling sensitif dalam mendiagnosis Diabetes Mellitus. Kadar gula darah akan dicek 2 jam setelah makan. Dilakukan demikian karena pada orang normal, gula darah setelah 2 jam mengkonsumsi makanan akan kembali normal. Namun tidak demikian dengan orang yang mengidap Diabetes Mellitus (Tisnabudi, 2011).