BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus (DM)

1. Definisi

Diabetes Melitus merupakan salah satu penyakit kronis paling umum di dunia, terjadi ketika produksi insulin pada pankreas tidak mencukupi atau pada saat insulin tidak dapat digunakan secara efektif oleh tubuh (resistensi insulin). Insulin merupakan hormon yang dihasilkan oleh kelenjar pankreas yang berperan dalam memasukkan glukosa dari aliran darah ke sel-sel tubuh untuk digunakan sebagai sumber energi (IDF, 2019).

Menurut *American Diabetes Association* (ADA) tahun 2020, menjelaskan bahwa Diabetes Melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan adanya hiperglikemia yang terjadi karena pankreas tidak mampu mensekresi insulin, gangguan kerja insulin, ataupun keduanya. Dapat terjadi kerusakan jangka panjang dan kegagalan pada berbagai organ seperti mata, ginjal, saraf, jantung, serta pembuluh darah apabila dalam keadaaan hiperglikemia kronis (Perkeni, 2019).

2. Klasifikasi

Menurut *American Diabetes Association* (ADA) tahun 2020 dalam klasifikasi DM yaitu DM tipe 1, DM tipe 2, DM gestasional, dan DM tipe lain (Alkhoir, 2020). Namun jenis DM yang paling umum yaitu DM tipe 1 dan DM tipe 2.

a. Diabetes melitus tipe 1

DM tipe 1 merupakan proses autoimun atau idiopatik dapat menyerang orang semua golongan umur, namun lebih sering terjadi pada anak-anak. Penderita DM tipe 1 membutuhkan suntikan insulin setiap hari untuk mengontrol glukosa darahnya (IDF, 2019). DM tipe ini sering disebut juga *Juvenile Diabetes* atau *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM), yang berhubungan dengan antibody berupa *Islet Cell Antibodies* (ICA), *Insulin Autoantibodies* (IAA), dan *Glutamic Acid Decarboxylase Antibodies* (GADA). 90% anak-anak penderita IDDM mempunyai jenis antibodi ini (Bustan, 2007 dalam (Alkhoir, 2020).

b. Diabetes melitus tipe 2

DM tipe 2 atau yang sering disebut dengan *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) adalah jenis DM yang paling sering terjadi, mencakup sekitar 90% pasien DM didunia (IDF, 2019). Keadaan ini ditandai oleh resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif. Menurut Greenstein dan Wood (2010) dalam (Alkhoir, 2020), menyebutkan bahwa DM tipe ini lebih sering terjadi pada usia diatas 40 tahun, tetapi dapat pula terjadi pada orang dewasa muda dan anak-anak.

c. Diabetes melitus gestational

DM tipe ini terjadi selama masa kehamilan, dimana intoleransi glukosa didapati pertama kali pada masa kehamilan, biasanya pada trimester kedua dan ketiga. DM gestasional berhubungan dengan meningkatnya komplikasi perinatal (Alfi et al., 2019) Diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan dan tidak mempunyai riwayat diabetes sebelum kehamilan (ADA, 2020 dalam (Alkhoir, 2020)).

d. Diabetes melitus tipe lain

DM tipe ini terjadi akibat penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa darah akibat faktor genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, penyakit metabolik endokrin lain, iatrogenik, infeksi virus, penyakit autoimun dan sindrom genetik lain yang berkaitan dengan penyakit DM (Alfi et al., 2019)

Contoh dari DM tipe lain (ADA, 2020 dalam (Alkhoir, 2020)), yaitu :

1) Sindrom diabetes monogenik (diabetes neonatal)
2) Penyakit pada pankreas
3) Diabetes yang diinduksi bahan kimia (penggunaan glukortikoid pada HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ)

3. Etiologi

Faktor penyebab diabetes melitus menurut Smeltzer, 2012 dalam (Widyaningrum, 2018) antara lain :

a. DM tipe 1

1) Faktor genetik

Penderita DM tidak mewarisi DM tipe 1 itu sendiri, tetapi mewarisi suatu kecenderungan genetik ke arah terjadinya DM tipe 1. Kecenderungan genetik ini ditemukan pada individu yang memiliki tipe antigen HLA (Human Leucocyte Antigen) tertentu.

2) Faktor imunologi

Respon abnormal dimana Antibodi terarah pada jaringan normal tubuh dengan cara bereaksi dengan jaringan tersebut sebagai jaringan asing.

3) Faktor lingkungan

Virus / toksin tertentu dapat memacu proses yang dapat menimbulkan distruksi sel beta.

b. DM tipe 2

Faktor resiko yang berhubungan dengan DM tipe 2 adalah obesitas, riwayat keluarga, usia.

4. Patofisiologi

Pada DM tipe 2 terjadi penurunan sensitivitas jaringan terhadap insulin (resistensi insulin). Hal ini diperberat oleh bertambahnya usia yang mempengaruhi berkurangnya jumlah insulin sel-sel beta, lambatnya pelepasan insulin atau penurunan sensitivitas perifer terhadap insulin (Rumahorbo, 2014).

Menurut Fatimah (2015), menyebutkan bahwa DM tipe 2 bukan disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin, melainkan karena sel-sel sasaran insulin gagal atau tidak dapat merespon insulin secara normal atau lazim disebut dengan resistensi insulin. Resistensi insulin banyak terjadi akibat dari obesitas dan kurangnya aktivitas fisik serta penuaan.

Pada awal perkembangan Diabetes Melitus Tipe 2 sel B menunjukkan gangguan pada sekresi insulin fase pertama, artinya sekresi insulin gagal mengkompensasi resistensi insulin. Apabila tidak ditangani dengan baik, pada perkembangan selanjutnya akan terjadi kerusakan sel-sel B pancreas. Kerusakan sel-sel B pankreas akan terjadi secara progresif seringkali akan menyebabkan defisiensi insulin, sehingga akhirnya penderita memerlukan insulin eksogen. Pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 memang umumnya ditemukan kedua faktor tersebut, yaitu resistensi insulin dan defisiensi insulin (Fatimah, 2015).

5. Manifestasi Klinis

Adanya penyakit diabetes ini pada awalnya seringkali tidak dirasakan dan tidak disadari oleh penderita. Menurut Wijaya (2013) dalam (Pashar, 2018), beberapa keluhan dan gejala yang perlu diperhatikan, antara lain :

a. Keluhan klasik

1) Banyak kencing (poliuria)

Kadar glukosa darah yang tinggi akan menyebabkan banyak kencing. Kencing yang sering dan dalam jumlah yang banyak akan sangat menganggu penderita, terutama pada waktu malam hari.

2) Banyak minum (polidipsia)

Rasa haus yang sering dialami penderita karena banyaknya cairan yang keluar melalui kencing. Keadaan ini justru sering disalah tafsirkan, dikiranya sebab rasa haus ialah udara yang panas atau beban kerja yang berat. Untuk menghilangkan rasa haus itu penderita banyak minum.

3) Banyak makan (polifagia)

Rasa lapar yang semakin besar sering timbul pada penderita DM karena pasien mengalami keseimbangan kalori negatif, sehingga timbul rasa lapar yang sangat besar. Untuk menghilangkan rasa lapar itu penderita banyak makan.

4) Penurunan berat badan dan rasa lemah

Penurunan berat badan yang berlangsung dalam relatif singkat harus menimbulkan kecurigaan. Rasa lemah yang hebat menyebabkan penurunan prestasi dan lapangan olahraga juga mencolok. Hal ini disebabkan glukosa dalam darah tidak dapat masuk dalam sel, sehingga sel kekurangan bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Untuk kelangsungan hidup, sumber tenaga terpaksa diambil dari cadangan lain yaitu sel lemak dan otot. Akibatnya, penderita kehilangan jaringan lemak dan otot sehingga menjadi kurus.

b. Keluhan Lain

1) Gangguan Saraf Tepi/Kesemutan

Penderita mengeluh rasa sakit atau kesemutan terutama pada kaki diwaktu malam hari, sehingga menganggu waktu tidur.

2) Gangguan penglihatan

Fase awal diabetes sering dijumpai gangguan penglihatan yang mendorong penderita untuk mengganti kecamatanya berulang kali agar tetap dapat melihat dengan baik.

3) Gatal/bisul

Kelainan kulit berupa gatal, biasanya terjadi di daerah kemaluan dan daerah lipatan kulit seperti ketiak dan di bawah payudara. Sering pula dikeluhkan timbulnya bisul dan luka yang lama sembuhnya. Luka ini dapat timbul karena akibat hal yang sepele seperti luka lecet karena sepatu atau tertusuk peniti.

4) Gangguan ereksi

Gangguan ereksi ini menjadi masalah, tersembunyi karena sering tidak secara terus terang dikemukakan penderitanya. Hal ini terkait dengan budaya masyarakat yang masih merasa tabu membicarakan masalah seks apalagi menyangkut kemampuan atau kejantanan seseorang.

5) Keputihan

Khusus pada wanita, keputihan dan gatal merupakan keluhan yang sering ditemukan dan kadang-kadang merupakan satusatunya gejala yang dirasakan.

6. Faktor Risiko

a. Faktor risiko yang dapat diubah

1) Gaya hidup

Gaya hidup merupakan perilaku seseorang yang ditunjukkan dalam aktivitas sehari-hari. Makanan cepat saji, olahraga tidak teratur dan minuman bersoda adalah salah satu gaya hidup yang dapat memicu terjadinya DM tipe 2 (Widyaningrum, 2018).

2) Pola makan yang salah

Diet yang digunakan sebagai bahan penatalaksanaan DM dikontrol berdasarkan kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat. Jenis makanan yang menyebabkan terjadinya DM adalah jenis makanan yang mengandung banyak kolesterol, lemak trans dan lemak jenuh serta makanan yang mengandung tinggi natrium (Almatsier, 2008 dalam (Widyaningrum, 2018). Menurut Suyono (2013), pola makan yang tinggi lemak, garam dan gula mengakibatkan masyarakat cenderung mengkonsumsi makanan secara berlebihan. Selain itu pola makanan yang serba instan saat ini memang sangat digemari oleh sebagian masyarakat, tetapi dapat mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah (Widyaningrum, 2018).

3) Obesitas

Teori menjelaskan bahwa pada orang obesitas, makin banyak jaringan lemak, jaringan tubuh dan otot akan makin resistensi terhadap kerja insulin, terutama bila lemak tubuh atau kelebihan berat badan terkumpul di daerah sentral atau perut (Central Obesity). Lemak akan memblokir kerja insulin sehingga glukosa tidak dapat di angkut kedalam sel dan menumpuk di dalam peredaran darah (Tandra, 2008 dalam (Megasari, 2017)).

b. Faktor risiko yang tidak dapat diubah

1) Usia

Semakin bertambahnya usia maka semakin tinggi risiko terkena diabetes melitus. Meningkatnya risiko DM seiring dengan bertambahnya usia dikaitkan dengan terjadinya penurunan fungsi fisiologis tubuh (Arlenia, 2019). Menurut Budiyanto (2002), menyebutkan bahwa orang berumur diatas 40 tahun lebih banyak menderita penyakit DM dibandingkan orang yang lebih muda (Suiraoka, 2012).

2) Riwayat keluarga diabetes melitus

Seorang anak dapat diwarisi gen penyebab DM orang tua. Biasanya, seseorang yang menderita DM mempunyai anggota keluarga yang juga terkena penyakit tersebut (Ehsa, 2010 dalam (Arlenia, 2019)). Fakta menunjukkan bahwa mereka yang memiliki ibu penderita DM tingkat risiko terkena DM sebesar 3,4 kali lipat lebih tinggi dan 3,5 kali lipat lebih tinggi jika memiliki ayah penderita DM. Apabila kedua orangtua menderita DM, maka akan memiliki risiko terkena DM sebesar 6,1 kali lipat lebih tinggi (Ehsan, 2010 dalam (Arlenia, 2019)).

3) Riwayat diabetes pada kehamilan

Mendapatkan diabetes selama kehamilan atau melahirkan bayi lebih dari 4,5 kg dapat meningkatkan risiko DM tipe 2 (Ehsan, 2010 dalam (Arlenia, 2019)).

7. Diagnosis

Kriteria diagnosis diabetes melitus adalah sebagai berikut (PERKENI, 2015) :

a. Kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
b. Glukosa plasma 2 jam setelah makan ≥ 200 mg/dL. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) adalah pemeriksaan glukosa setelah mendapat pemasukan glukosa yang setara dengan 75 gram glukosa anhidrat yang dilarutkan dalam air.
c. Nilai Hemoglobin A1C ≥ 6,5% . Dilakukan pada sarana laboratorium yang telah terstandarisasi dengan baik.
d. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan keluhan klasik (poliuria, polidipsi, dan polifagia).

8. Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Tujuan penatalaksanaan DM meliputi (PERKENI, 2015) yaitu tujuan jangka pendek untuk menghilangkan keluhan DM, memperbaiki kualitas hidup, dan mengurangi risiko komplikasi akut. Tujuan jangka panjang untuk mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroangiopati dan makroangiopati. Tujuan akhir pengelolaan adalah turunnya morbiditas dan mortalitas DM.

Penatalaksanaan Diabetes Melitus meliputi 5 pilar, 5 pilar tesebut dapat mengendalikan kadar glukosa darah pada kasus Diabetes Melitus. 5 pilar tersebut meliputi : edukasi, terapi nutrisi medis, latihan jasmani, terapi farmakologi dan pemantauan glukosa darah sendiri (Perkeni, 2015).

a. Edukasi

Edukasi merupakan tujuan promosi hidup sehat, sehingga harus dilakuakan sebagai upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting

bagi pengelolaan glukosa darah pada kasus DM secara holistik. Menurut (Utomo, 2011) pengelolaan kadar glukosa pada kasus Diabetes Melitus dapat dikatakan berhasil jika didukung oleh partisipasi aktif kasus, keluarga dan masyarakat. Diabetes Melitus Tipe 2 umumnya terjadi pada saat gaya hidup dan prilaku yang kurang baik telah terbentuk dengan kokoh. Untuk mencapai keberhasilan perubahan prilaku, dibutuhkan edukasi yang komprehensif yang meliputi pemahaman tentang :

1) Penyakit diabetes DM
2) Makna dan perlunya pengendalian serta pemantauan DM
3) Penyulit DM
4) Intervensi farmakologis dan non-farmakologis
5) Hipoglikemia
6) Masalah khusus yang dialami
7) Cara mengembangkan sistem pendukung dan mengajarkan ketrampilan
8) Cara mempergunakan fasilitas perawatan kesehatan

Edukasi secara individual dan pendekatan berdasarkan penyelesaian masalah merupakan inti perubahan prilaku yang berhasil. Adapun prilaku yang diinginkan antara lain adalah :

1) Mengikuti pola makan sehat
2) Meningkatkan kegiatan jasmani
3) Menggunakan obat Diabetes pada keadaan khusus secara aman dan teratur
4) Melakukan Pemantauan Glukosa Darah Mandiri (PGDM) dan memanfaatkan data yang ada.

b. Terapi nutrisi medis (TNM)

Salah satu pilar pengelolaan diabetes yaitu dengan terapi nutrisi atau merencanakan pola makanan agar tidak meningkatkan indeks glikemik kasus Diabetes Melitus. Faktor yang dapat berpengaruh terhadap respon glikemik makanan yaitu cara memasak, proses penyiapan makanan, bentuk makanan serta komposisi yang terdapat pada makanan (karbohidrat, lemak dan protein), yang dimaksud dengan karbohidrat adalah gula, tepung dan serat. Jumlah kalori yang masuk dari makanan yang berasal dari karbohidrat lebih penting dari pada sumber atau macam karbohidratnya (Utomo, 2011 dalam (Osiana Putri et al, 2020)). Dengan komposisi yang dianjurkan (Perkeni, 2015) yaitu :

1) Karbohidrat yang dianjurkan sebanyak 45 - 65% dari total asupan energi, terutama karbohidrat dengan serat yang tinggi.
2) Lemak yang dianjurkan sebanyak 20 - 25%, tidak dianjurkan mengonsumsi lemak >30% dari total energi. Kasus DM tidak dianjurkan untuk mengonsumsi lemak jenuh dan lemak trans contohnya, daging berlemak dan susu *fullcream* serta anjuran konsumsi kolestrol <300 mg/hari.
3) Protein yang dianjurkan sebanyak 10 - 20% dari total energy, sumber protein yang baik yaitu seafood (ikan, udang, kerang dan lain-lain), daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, temped an tahu. Kasus DM dengan nefropati perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kg BB perhari atau 10% dari kebutuhan energi dan 65% hendaknya bernilai biologik tinggi.
4) Natrium pada kasus DM yang dianjurkan sama dengan masyarakat umum yang tidak lebih dari 3000 mg atau sama dengan 6-7 g (1 sendok teh) garam

dapur. Sumber natrium antara lain adalah garam dapur, vetsin, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit.

5) Serat yang dianjurkan untuk kasus DM sama dengan masyarakat umum. Serat yang baik dikonsumsi bersumber dari buah, sayur dan kacang-kacangan yang memiliki nilai indeks glikemik yang rendah. anjuran konsumsi serat yaitu 25 g/1000 Kkal/hari atau konsumsi satur dan buah sebanyak 400-600 g/hari.
6) Pemanis alternatif yang baik untuk kasus DM yaitu pemanis yang berasal dari *(Accepted Daily Intake / ADI)* selama tidak melebihi batas aman. Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada penyandang DM karena dapat meningkatkan kadar LDL, namun tidak ada alasan menghindari makanan seperti buah dan sayuran yang mengandung fruktosa alami.
7) Ada beberapa cara untuk menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan penyandang DM, antara lain dengan memperhitungkan kebutuhan kalori basal yang besarnya 25-30 kal/kgBB ideal. Jumlah kebutuhan tersebut ditambah atau dikurangi bergantung pada beberapa faktor yaitu: jenis kelamin, umur, aktivitas, berat badan, dan lain-lain.
8) Perhitungan berat badan ideal (BBI) menggunakan rumus Broca yang dimodifikasi: Berat badan ideal = 90% x (TB dalam cm - 100) x 1 kg. Bagi pria dengan tinggi badan di bawah 160 cm dan wanita di bawah 150 cm, rumus dimodifikasi menjadi: Berat badan ideal (BBI) = (TB dalam cm - 100) x 1 kg. BB Normal: BB ideal ± 10% Kurus: kurang dari BBI - 10%. Gemuk: lebih dari BBI + 10 Perhitungan berat badan ideal menurut Indeks Massa Tubuh (IMT). Indeks massa tubuh dapat dihitung dengan rumus: IMT =

BB(kg)/TB(m2) Klasifikasi IMT BB Kurang <18,5 BB Normal 18,5-22,9 BB Lebih ≥23,0 Dengan risiko 23,0-24,9 Obes I 25,0-29,9 Obes II ≥30

c. Latihan jasmani

Latihan jasmani merupakan salah satu pilar pengelolaan Diabetes Melitus. Latihan jasmani merupakan suatu gerakan yang dilakukan oleh otot tubuh dan anggota gerak tubuh lainnya yang memerlukan energi disebut dengan latihan jasmani. Latihan jasmani yang dilakukan setiap hari dan teratur (3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30-45 menit) merupakan salah satu pilar dalam pengendalian Diabetes Melitus Tipe 2. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani.

d. Terapi Farmakologi

Terapi farmakologi diberikan secara bersamaan dengan terapi nutrisi yang dianjurkan serta latihan jasmani. Terapi farmakologi terdiri atas obat oral dan injeksi. Berdasarkan cara kerjanya, Obat Hipoglikemik Oral (OHO) dapat dibagi menjadi 3 yaitu :

1) Pemicu sekresi insulin (*insulin secretagogue*) : *sulfniturea* dan *glinid*
2) Penambah sensitivitas terhadap insulin : *metformin* dan *tiazolidindon*
3) Penghambat absorbs glukosa di saluran pencernaan : penghambat glucosidase alfa.

a) Penghambat DPP-IV (*Dipeptidyl Peptidase-IV*)
b) Penghambat SGLT-2 (*Sodium Glucose Co-transporter 2*)

e. Pemantauan Glukosa Darah Mandiri

Pemantauan glukosa darah mandiri (PGDM) merupakan pemeriksaan glukosa darah secara berkala yang dapat dilakukan oleh kasus DM yang telah

mendapatkan edukasi dari tenaga kesehatan terlatih. PGDM dapat memberikan informasi tentang variabilitas glukosa darah harian seperti glukosa darah setiap sebelum makan, satu atau dua jam setelah makan, atau sewaktu-waktu pada kondisi tertentu. Penelitian menunjukkan bahwa PGDM mampu memperbaiki pencapaian kendali glukosa darah, menurunkan morbiditas, mortalitas serta menghemat biaya kesehatan jangka panjang yang terkait dengan komplikasi akut maupun kronik.

B. Glukosa Darah

1. Definisi

Glukosa darah merupakan karbohidrat dalam bentuk monosakarida yang terdapat dalam darah (Baron,1984 dalam Etika, 2017). Glukosa darah merupakan gula yang terdapat dalam darah yang berasal dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen dihati dan diotot rangka. Glukosa darah berfungsi sebagi penyedia energi tubuh dan jaringan-jaringan dalam tubuh (Widyastuti, 2011). Kadar glukosa juga dipengaruhi berbagai faktor dan hormon insulin yang dihasilkan kelenjar pankreas, sehingga hati dapat mengatur kadar glukosa dalam darah (Ekawati, 2012).

Glukosa darah dibagi menjadi dua yaitu hiperglikemia dan hipoglikemia. Hiperglikemia bisa terjadi karena asupan karbohidrat dan glukosa yang berlebihan. Beberapa tanda dan gejala dari hiperglikemia yaitu peningkatan rasa haus, nyeri kepala, sulit konsentrasi, pengelihatan kabur, peningkatan frekuensi

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

2. Macam-Macam Pemeriksaan Glukosa Darah

Macam - macam pemeriksaan glukosa darah, yaitu sebagai berikut (Permana, 2011) :

a. Glukosa darah sewaktu

Pemeriksaan glukosa darah sewaktu dilakukan setiap hari tanpa memperhatikan kondisi seseorang dan makanan terakhir yang di makan.

b. Glukosa darah puasa

Pemeriksaan glukosa darah puasa dilakukan setelah pasien melakukan puasa sebelumnya selama 8-10 jam.

c. Glukosa 2 jam setelah makan

Pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien menyelesaikan makan.

3. Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Menurut Fox & Kilvert (2010) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kadar gula darah antara lain :

a. Olahraga

Menurunkan resintensi insulin sehingga insulin dapat berfungsi secara normal untuk sel di dalam tubuh serta membakar lemak untuk mencegah terjadinya obesitas.

b. Pola makan

Makanan yang mengandung tinggi karbohidrat dan tinggi serat dapat mempengaruhi sel beta pankreas dalam menghasilkan insulin, serta mengkonsumsi lemak berlebihan juga dapat mempengaruhi kepekaan insulin.

c. Cemas

Kecemasan merupakan respon terhadap penyakit yang dirasakan penderita sebagai suatu tekanan, rasa tidak nyaman, gelisah, dan kecewa. Gangguan psikologis tersebut membuat penderita menjadi acuh terhadap peraturan pengobatan yang harus dijalankan seperti diit, terapi medis, dan olah raga sehingga mengakibatkan kadar gula darah tidak dapa terkontrol dengan baik (Taluta, Mulyadi, & Hamel, 2014).

d. Usia

Pertambahan usia menyebabkan terjadinya perubahan fisik dan penurunan fungsi tubuh yang berpengaruh terhadap asupan serta penyerapan zat gizi sehingga dapat memicu terjadinya obesitas yang berkaitan erat dengan penyakit degeneratif khususnya diabetes melitus (Maryam, dkk, 2008).

e. Obat

Banyak ditemukan penderita diabetes melitus dengan berat badan berlebih dan tidak patuh terhadap terapi yang diberikan yang mengakibatkan terjadinya hiperglikemia sehingga diperlukan terapi medis tambahan untuk menurunkan kadar gula darah.

f. Penyakit

Penyakit penyerta dapat memicu terjadinya cemas yang mengakibatkan terganggunya sistem hormon di dalam tubuh sehingga dapat meningkatkan kadar gula darah (Tandra, 2007).

g. Alkohol

Mengkonsumsi alkohol dapat meningkat kadar glukosa karena mengandung kalori yang tinggi (Tandra, 2007).

h. Pengetahuan Diet

Merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kadar gula darah dimana seseorang memiliki pengetahuan diit yang baik maka kadar gula darah dapat terkontrol dengan baik (Ozcelic, et al, 2010). Peran serta keluarga dapat

memberikan pengaruh positif maupun negatif terhadap klien diabetes melitus terutama dalam pengelolaan diabetes melitus serta mencegah timbulnya masalah psikologis (Mayberryn & Chandra, 2012).

4. Metode Pemeriksaan

Metode pengukuran glukosa darah yaitu dengan glucometer, yaitu pengambilan setetes darah dari ujung jari tangan, darah tersebut di berikan pada strip pereaksi khusus dan kemudian darah tersebut dibiarkan pada strip selama periode waktu tertentu biasanya antara 45-60 detik. Bantal pereaksi pada stripakan berubah warnanya dan kemudian dapat dicocokan dengan peta warna pada kemasan produk atau disisipkan kedalam alat pengukur yang memperlihatkan angka digital kadar glukosa darah sewaktu maupun puasa. Pemeriksaan kadar gula darah dengan menggunakan strip yang dilakukan pada glucometer lebih baik dibanding tanpa glucometer karena informasi yang diberikan lebih obyektif kuantitatif (Soegondo, 2007).

5. Kriteria Pengendalian

Tabel 1
Target Glukosa Darah Pasien DM

Parameter	Target
Glukosa darah pre-prandial kapiler	80-130 mg/dL
Glukosa darah 1-2 jam post-prandial kapiler	<180 mg/dL

Sumber : (Perkeni, 2019)

C. Pengetahuan

1. Definisi

Pengetahuan adalah hasil pengindraan manusia, atau hasil tahu seseorang terhadap objek melalui indra yang dimilikinya (mata, hidung, telinga, dan sebagainya), dengan sendirinya, pada waktu pengindraan sampai menghasilkan pengetahuan tersebut sangat dipengaruhi oleh intensitas perhatian dan persepsi terhadap objek. Sebagian besar pengetahuan seseorang diperoleh melalui indra pendengaran yaitu telinga dan indra penglihatan yaitu mata (Notoatmodjo, 2012).

Pengetahuan itu sendiri dipengaruhi oleh faktor pendidikan formal. Pengetahuan sangat erat hubungannya dengan pendidikan, dimana diharapkan bahwa dengan pendidikan yang tinggi maka orang tersebut akan semakin luas pula pengetahuannya. Akan tetapi perlu ditekankan, bukan berarti seseorang yang berpendidikan rendah mutlak berpengetahuan rendah pula. Pengetahuan seseorang tentang suatu objek mengandung dua aspek, yaitu aspek positif dan negatif. Kedua aspek ini yang akan menentukan sikap seseorang semakin banyak aspek positif dan objek yang diketahui, maka akan menimbulkan sikap makin positif terhadap objek tertentu (Wawan dan Dewi, 2010).

2. Tingkatan Pengetahuan

Menurut Notoatmodjo (2011) dalam (Arini Putri, 2018), pengetahuan atau kognitif merupakan domain yang sangat penting untuk terbentuknya perilaku seseorang (Over Behavior), pengetahuan yang tercakup didalam domain kognitif mempunyai 6 tingkatan yaitu:

a. Tahu *(know)*

Tahu diartikan sebagai mengingat suatu materi yang telah dipelajari sebelumnya. Termasuk kedalam pengetahuan tingkat ini adalah mengingat kembali *(recall)* terhadap suatu yang spesifik dari seluruh bahan yang dipelajari atau rangsangan yang telah diterima, oleh sebab itu 'tahu' ini merupakan tingkat pengetahuan yang paling rendah. Kata kerja untuk mengukur bahwa orang tahu tentang apa yang dipelajari antara lain : menyebutkan, menguraikan, mendefenisikan dan menyatakan.

b. Memahami *(comprehension)*

Memahami diartikan sebagai suatu kemampuan untuk menjelaskan secara benar tentang objek yang diketahui dan dapat menginterpretasikan materi tersebut secara benar. Orang yang telah paham terhadap objek atau materi harus dapat menjelaskan, menyebutkan contoh, menyimpulkan, meramalkan dan sebagainya terhadap objek yang dipelajari.

c. Aplikasi *(aplication)*

Aplikasi diartikan sebagai kemampuan untuk menggunakan materi yang telah dipelajari pada situasi atau kondisi rill (sebenarnya). Aplikasi disini dapat diartikan aplikasi atau penggunaan hukum-hukum, rumus, metode, dan prinsip.

d. Analisis *(analysis)*

Analisis merupakan suatu kemampuan untuk menjabarkan materi atau suatu objek ke dalam komponen-komponen, tetapi masih dalam struktur organisasi tersebut dan masih ada kaitannya satu sama lain. Kemampuan analisis dapat dilihat dari penggunaan kata kerja seperti menggambarkan, membedakan, memisahkan, mengelompokkan, dan sebagainya.

e. Sintesis *(synthesis)*

Sintesis menunjuk pada suatu kemampuan untuk meletakkan atau menghubungkan bagian-bagian dalam suatu bentuk keseluruhan yang baru. Dengan kata lain sintesis itu suatu kemampuan untuk menyusun formulasi baru dari formulasi-formulasi yang ada. Dapat menyusun, dapat merencanakan, dapat meringkaskan, dan dapat menyesuaikan.

f. Evaluasi *(evaluation)*

Evaluasi ini berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan penilaian terhadap suatu materi atau objek. Penilaian-penilaian itu berdasarkan suatu kriteria yang ditentukan sendiri, atau menggunakan kriteria-kriteria yang telah ada. Pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan wawancara atau angket yang menanyakan tentang isi materi yang ingin diukur dari subjek penelitian atau responden.

3. Faktor Yang Mempengaruhi Pengetahuan

Menurut Mubarak (2011) dalam (Jumiati, 2018), ada tujuh faktor yang mempengaruhi pengetahuan seseorang, yaitu:

a. Pendidikan

Pendidikan berarti bimbingan yang diberikan seseorang kepada orang lain agar dapat memahami sesuatu hal. Tidak dapat dipungkiri bahwa semakin tinggi pendidikan seseorang, semakin mudah pula mereka menerima informasi, dan pada akhirnya pengetahuan yang dimilikinya akan semakin banyak. Sebaliknya jika seseorang memiliki tingkat pendidikan yang rendah,

maka akan menghambat perkembangan sikap orang tersebut terhadap penerimaan informasi dan nilai-nilai yang baru diperkenalkan.

b. Pekerjaan

Lingkungan pekerjaan dapat membuat seseorang memperoleh pengalaman dan pengetahuan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

c. Umur

Dengan bertambahnya umur seseorang akan mengalami perubahan aspek fisik dan psikologi atau mental. Pada aspek psikologi atau mental, taraf berpikir seseorang menjadi semakin matang dan dewasa.

d. Minat

Minat sebagai suatu kecenderungan atau keinginan yang tinggi terhadap sesuatu. Minat menjadikan seseorang untuk mencoba dan menekuni suatu hal, sehingga seseorang memperoleh pengetahuan yang lebih mendalam.

e. Pengalaman

Pengalaman adalah suatu kejadian yang pernah dialami seseorang dalam berinteraksi dengan lingkungannya. Orang cenderung berusaha melupakan pengalaman yang kurang baik. Sebaliknya, jika pengalaman tersebut menyenangkan, maka secara psikologis mampu menimbulkan kesan yang sangat mendalam dan membekas dalam emosi kejiwaan seseorang. Pengalaman baik ini akhirnya dapat membentuk sikap positif dalam kehidupannya.

f. Kebudayaan lingkungan sekitar

Lingkungan sangat berpengaruh dalam pembentukan sikap pribadi atau sikap seseorang. Kebudayaan lingkungan tempat kita hidup dan dibesarkan mempunyai pengaruh besar terhadap pembentukan sikap kita.

g. Informasi

Kemudahan untuk memperoleh suatu informasi dapat mempercepat seseorang memperoleh pengetahuan yang baru.

4. Metode Pengukuran

Pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan wawancara (pertanyaan-pertanyaan secara langsung) atau melalui angket (pertanyaan-pertanyaan tertulis) atau kuesioner yang menanyakan tentang isi materi yang ingin diukur dari subjek penelitian atau responden. (Mubarak, 2011 dalam (Munthe, 2015)). Kuesioner tingkat pengetahuan digunakan untuk mengetahui tingkat pengetahuan pasien DM mengenai penatalaksanaan diet DM. Jenis kuesioner yang digunakan yaitu skala Guttman dengan pilihan jawaban benar dan salah.

5. Skala Pengukuran

Menurut Arikunto (2010) dalam (Aliyah, 2018), diinterpretasikan dengan skala yang bersifat kualitatif, yaitu :

a. Baik

Bila subyek mampu menjawab dengan benar 76% - 100% dari seluruh pertanyaan.

b. Cukup

Bila subyek mampu menjawab dengan benar 57% - 75% dari seluruh pertanyaan.

c. Kurang

Bila subyek mampu menjawab dengan benar ≤ 56% dari seluruh pertanyaan.

D. Kepatuhan Diet

1. Definisi

Kepatuhan berasal dari kata dasar patuh yang berarti taat, suka menurut perintah. Kepatuhan adalah tingkat pasien melaksanakan cara pengobatan dan perilaku yang disarankan dokter atau oleh orang lain (Santoso, 2005 dalam (Putri I. A., 2019). Menurut Notoatmodjo (2003) kepatuhan merupakan suatu perubahan perilaku dari perilaku yang tidak mentaati peraturan ke perilaku yang mentaati peraturan (Notoatmodjo,2003 dalam (Putri I. A., 2019)).

Kepatuhan diet adalah ketaatan terhadap pola komsumsi makanan ataupun minuman pada pasien diabetes melitus yang sudah ditentukan dalam program diet yang bertujuan untuk mempertahankan kadar gula darah normal atau mendekati normal (Salma, et al., 2020). Kepatuhan diet pasien DM sangat berperan penting untuk menstabilkan kadar glukosa darah, sedangkan kepatuhan itu sendiri merupakan suatu hal yang penting untuk dapat mengembangkan rutinitas (kebiasaan) yang dapat membantu penderita dalam mengikuti jadwal diet. Pasien yang tidak patuh dalam menjalankan terapi diet menyebabkan kadar gula yang tidak terkendali. (Dewi, 2018)

2. Aspek - Aspek Kepatuhan Diet

Berdasarkan Tjokropawiro (1994) dalam Mulyaningsih (2018), menyatakan bahwa kepatuhan diet diabetes melitus ada 3J yang harus diketahui dan dilaksanakan oleh penderita DM, yaitu jumlah makanan, jenis makanan dan jadwal makanan. Berikut ini uraian mengenai ketiga hal tersebut:

a. Jumlah makanan

Jumlah makanan yang diberikan disesuaikan dengan status gizi penderita DM, bukan berdasarkan tinggi rendahnya gula darah. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) juga telah menetapkan standar jumlah gizi pada diet diabetes melitus, dimana telah ditetapkan proporsi yang ideal untuk zat makanan seperti karbohidrat, protein, lemak, kolesterol, serat, garam dan pemanis dalam satu porsi makanan utama, yaitu :

1) Kebutuhan kalori basal yang besarnya 25 – 30 kal/kgBB ideal. Jumlah kebutuhan tersebut ditambah atau dikurangi bergantung pada beberapa faktor yaitu: jenis kelamin, umur, aktivitas, berat badan, dan lain-lain.
2) Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45 – 65% total asupan energy.
3) Asupan lemak dianjurkan sekitar 20 – 25% kebutuhan kalori, dan tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energy.
4) Pada pasien dengan nefropati diabetik perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kg BB perhari atau 10% dari kebutuhan energy.
5) Anjuran asupan natrium untuk penyandang DM sama dengan orang sehat yaitu < 1500 mg per hari.

6) Jumlah konsumsi serat yang disarankan adalah 14 gram/1000 kal atau 20 – 35 gram per hari.

b. Jenis makanan

Pasien diabetes melitus harus mengetahui dan memahami jenis makanan apa yang boleh dimakan secara bebas, makanan yang mana harus dibatasi dan makanan apa yang harus dibatasi secara ketat. Cukup banyak pasien DM mengeluh karena makanan yang tercantum dalam daftar menu diet kurang bervariasi sehingga sering terasa membosankan. Untuk itu agar ada variasi dan tidak menimbulkan kebosanan, dapat diganti dengan makanan penukar lain.

c. Jadwal makan

Pasien DM harus membiasakan diri untuk makan tepat pada waktu yang telah ditentukan.Penderita DM makan sesuai jadwal, yaitu 3 kali makan utama, 3 kali makan selingan dengan interval waktu 3 jam. Hal ini dimaksudkan agar terjadi perubahan pada kandungan glukosa darah penderita DM, sehingga diharapkan dengan perbandingan jumlah makanan dan jadwal yang tepat maka kadar glukosa darah akan tetap stabil dan penderita DM tidak merasa lemas akibat kekurangan zat gizi. Jadwal makan standar yang digunakan oleh penderita DM yakni; pukul 07.00 jadwal makan pagi, pukul 10.00 selingan, pukul 13.00 jadwal makan siang, pukul 16.00 jadwal selingan makan, pukul 19.00 jadwal makan malam dan pukul 21.00 jadwal makan selingan.

3. Faktor Yang Mempengaruhi Kepatuhan

Menurut Niven (2008) Faktor-faktor yang mempengaruhi kepatuhan seseorang dalam melaksanakan suatu anjuran antara lain :

a. Umur

Umur sebagai unsur biologis yang menunjukkan tingkat kematangan organorgan fisik manusia, terutama pada organ-organ perseptual sehingga persepsi berlangsung. Umur akan mempengaruhi jiwa seseorang yang menerima, mengolah kembali pengertian atau tanggapan, sehingga dapat dilihat bahwa semakin tinggi usia seseorang maka proses pemikirannya lebih matang. Biasanya orang yang masih muda pemikirannya radikal sedangkan orang dewasa lebih moderat.

b. Jenis kelamin

Jenis kelamin terbentuk dari dimensi biologis, hal tersebut dapat digunakan untuk menggolongkan kedalam dua kelompok biologis yaitu pria dan wanita. Faktor terapi Indikator dari kompleksitas suatu pengobatan adalah frekuensi pengobatan yang harus dilakukan oleh pasien itu sendiri.

c. Faktor pelayanan kesehatan

Upaya peningkatan kesehatan pada masyarakat ke arah yang lebih baik, sehingga dapat mencegah terjadinya kondisi sakit yang berulang.

d. Faktor lingkungan

Lingkungan merupakan semua obyek baik berupa benda hidup atau tidak hidup yang ada disekitar dimana seseorang berada. Dalam hal ini lingkungan sangat berperan dalam kepatuhan klien menjalankan diet, jika lingkungan mendukung penderita akan patuh terhadap dietnya.

e. Faktor sosial ekonomi

Faktor sosial ekonomi sangat berperan dimana status ekonomi yang cukup atau baik akan memudahkan mencari pelayanan kesehatan yang baik. Faktor ekonomi berkaitan erat dengan konsumsi makanan atau dalam penyajian makanan keluarga. Kebanyakan penduduk dapat dikatakan masih kurang mencukupi kebutuhan dirinya masing-masing dikarenakan rendahnya pendapatan yang mereka peroleh dan banyaknya anggota keluarga yang harus diberi makan Status ekonomi dapat dilihat dari pendapatan yang disesuaikan dengan harga barang pokok. Kartono (2006) dalam Siti Rukmana (2011)

f. Faktor terapi

Indikator dari kompleksitas suatu pengobatan adalah frekuensi pengobatan yang harus dilakukan oleh pasien itu sendiri

g. Motivasi

Menurut Saam & Wahyuni (2013) motivasi adalah sesuatu dorongan, atau pendorong seseorang bertingkah laku untuk mencapai tujuan tertentu. Tingkah laku termotivasi dilatar belakangi oleh adanya kebutuhan. Kebutuhan tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan tertentu, artinya dalam konteks perubahan pola makan bagi pasien DM didasarkan pada keinginan pasien untuk sembuh dan mengurangi kecatatan akibat menderita DM sehingga mereka termotivasi untuk mengikuti program diet yang dianjurkan oleh dokter. Motivasi dilatar belakangi oleh adanya kesadaran dari individu tentang pentingnya menjalankan program diet serta dukungan keluarga sebagai orang yang paling dekat dengan responden. Semakin tinggi motivasi yang dimiliki responden maka semakin tinggi pula kesadaran untuk patuh dalam menjalankan diet DM. (Ario Sugandi, 2017)

h. Sikap

Notoatmodjo (2012) salah satu faktor yang mempengaruhi kepatuhan adalah sikap. Sikap merupakan reaksi atau respons yang masih tertutup dari seseorang terhadap suatu stimulus atau objek. Sikap belum merupakan suatu tindakan atau aktivitas, akan tetapi merupakan predisposisi tindakan suatu prilaku.

i. Dukungan keluarga

Menurut (Friedman, 2010) dukungan keluarga merupakan sikap, tindakan dan penerimaan keluarga terhadap penderita yang sakit, keluarga juga berfungsi sebagai sistem pendukung bagi anggotanya dan anggota keluarga memandang bahwa orang yang bersifat mendukung, selalu siap memberikan pertolongan dengan bantuan jika diperlukan.

j. Pengetahuan

Menurut (Konzier et al, 2011) bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kepatuhan adalah pengetahuan. Kepatuhan dapat didefinisikan sebagai tingkat perilaku individu (misal minum obat, mematuhi diet, atau melakukan perubahan gaya hidup) sesuai anjuran terapi kesehatan.

4. Metode Pengukuran

Menurut Supariasa et al, (2019) dalam (Widyastutik, 2018) agar wawancara berlangsung sistemasis perlu disiapkan kuisioner sebelumnya sehingga wawancara terarah menurut urutan waktu dan pengelompokan bahan makanan. Kuesioner kepatuhan diet adalah alat ukur yang dibuat untuk mengukur

kepatuhan diet pada penderita DM. Kuesioner berisi pertanyaan mengenai 3 J, yaitu jadwal makan, jumlah makanan, dan jenis makanan.

5. Skala Pengukuran

Menurut Arikunto, dalam (Kumala, 2018) , diinterpretasikan dengan skala yang bersifat kualitatif, yaitu :

a. Patuh (>50%)
b. Tidak patuh (≤50%)

E. Hubungan Tingkat Pengetahuan, Kepatuhan Diet, Dan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Hasil penelitian (Ningsih & Deni, 2018), menunjukkan bahwa lebih dari sebagian responden (56,4 %) memiliki pengetahuan tinggi tentang terapi diet pada pasien DM tipe 2, dan hampir sebagian responden (48,7 %) memiliki kepatuhan sedang dalam menjalankan terapi diet pada pasien DM tipe 2. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada hubungan antara pengetahuan dengan tingkat kepatuhan terapi diet pada pasien DM tipe 2 di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Dr. Achmad Mochtar Kota Bukittinggi tahun 2017 (p = 0,001).

Sejalan dengan penelitian (Nugroho & Handono, 2017), menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara tingkat kepatuhan diet dan kadar gula darah pada pasien DM di Kelurahan Bulusulur dengan p *value* sebesar 0,000.