

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Definisi

Diabetes melitus adalah penyakit gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan kadar glukosa darah di atas batas normal. Diabetes melitus disebabkan oleh kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (American Diabetes Association, 2010). Diabetes melitus tipe 2 adalah penyakit diabetes yang disebabkan oleh kenaikan gula darah karena penurunan sekresi insulin oleh kelenjar pankreas. Jenis gula darah yang dapat menetapkan diagnosis diabetes melitus pada pasien yaitu Gula Darah Sewaktu (GDS) dan Gula Darah Puasa (GDP). Berikut merupakan klasifikasi kadar gula darah (tabel).

2.1.2 Klasifikasi

Menurut American Diabetes Association (2002), diabetes melitus dapat diklasifikasikan menjadi beberapa tipe, yaitu:

a. Diabetes melitus tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 disebabkan karena kurangnya insulin dalam darah yang terjadi akibat kerusakan dari sel beta pankreas. Gejala yang paling menonjol yaitu sering kencing terutama saat malam hari, sering lapar dan haus, Sebagian besar penderita DM tipe ini berat badannya normal atau kurus. Terjadi pada usia muda dan memerlukan insulin seumur hidup.

b. Diabetes melitus tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 disebabkan karena insulin yang ada tidak dapat bekerja dengan baik, kadar insulin dapat normal, rendah atau bahkan meningkat tetapi fungsi insulin untuk metabolisme glukosa tidak ada atau kurang. Akibatnya glukosa dalam darah tetap tinggi sehingga terjadi hiperglikemia, dan 75% dari penderita DM tipe II ini dengan obesitas atau kegemukan dan biasanya diketahui terkena DM setelah usia 30 tahun.

c. Diabetes melitus tipe lain

Penyebab diabetes melitus tipe lain sangat bervariasi. DM tipe ini dapat disebabkan oleh efek genetik fungsi sel beta, efek genetik kerja insulin, penyakit endokrin pankreas, endokrinopati pankreas, obat,

zat kimia, infeksi, kelainan imunologi dan sindrom genetik lain yang berkaitan dengan diabetes melitus.

d. Diabetes melitus gestasional

Diabetes melitus gestasional adalah diabetes yang muncul pada saat hamil. Keadaan ini terjadi karena pembentukan beberapa hormon pada ibu hamil yang menyebabkan resistensi insulin. Kondisi ini umumnya terjadi pada trimester dua atau trimester tiga.

2.1.3 Etiologi

Etiologi diabetes melitus yaitu gabungan antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Penderita Diabetes Melitus (DM) yang sudah dewasa lebih dari 50% berasal dari keluarga yang menderita diabetes melitus. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa diabetes melitus cenderung diturunkan, bukan ditularkan. Faktor lainnya yaitu nutrisi yang berlebihan (overnutrition) merupakan faktor risiko pertama yang diketahui menyebabkan diabetes, semakin lama dan berat obesitas akibat nutrisi berlebihan semakin besar kemungkinan terjadinya diabetes (dr. Prapti dan Tim Lentera, 2003). Sering mengalami stress dan kecanduan merokok juga merupakan faktor penyebab diabetes melitus (Agustini et al., 2020).

Menurut Rivandi & Yonata (2015) faktor-faktor etiologi timbulnya nefropati diabetik adalah:

- Kurang terkontrolnya kadar gula darah (gula darah puasa > 140-160 mg/dL (7,7-8,8 mmol/l); A1C >7-8%)
- Genetik
- Kelainan hemodinamik (peningkatan aliran darah ginjal dan laju filtrasi glomerulus, peningkatan tekanan intraglomerulus)
- Hipertensi sistemik
- Sindrom resistensi insulin (sindrom metabolik)
- Keradangan
- Perubahan permeabilitas pembuluh darah

- Asupan protein berlebih
- Gangguan metabolic (kelainan metabolisme polyol, pembentukan advance glycation end product, peningkatan produksi sitokin)

2.1.4 Patofisiologi

Dalam patofisiologi DM tipe 2 terdapat beberapa keadaan yang berperan yaitu: resistensi insulin dan disfungsi sel P pankreas. DM tipe 2 bukan disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin, namun karena sel-sel sasaran insulin gagal atau tidak mampu merespon insulin secara normal (Kahn, Cooper and Del Prato, 2014). Resistensi insulin banyak terjadi akibat dari obesitas dan kurangnya aktivitas fisik serta penuaan. Pada penderita diabetes melitus tipe 2 dapat juga terjadi produksi glukosa hepatic berlebihan namun tidak terjadi pengrusakan sel-sel β langerhans secara auto imun. Defisiensi fungsi insulin pada penderita DM tipe 2 hanya bersifat relatif dan tidak absolut (D'Adamo and Caprio, 2011). Pada awal perkembangan DM tipe 2, sel β menunjukkan gangguan pada sekresi insulin fase pertama, pada perkembangan selanjutnya akan terjadi kerusakan sel-sel β pankreas. Kerusakan sel-sel β pankreas akan terjadi secara progresif seringkali akan menyebabkan defisiensi insulin, sehingga akhirnya penderita memerlukan insulin eksogen. Pada penderita DM tipe 2 memang umumnya ditemukan kedua faktor tersebut, yaitu resistensi insulin dan defisiensi insulin (Kahn, Cooper and Del Prato, 2014).

2.1.5 Faktor Risiko

Peningkatan jumlah penderita DM yang sebagian besar DM tipe 2, berkaitan dengan beberapa faktor yaitu faktor risiko yang tidak dapat diubah, faktor risiko yang dapat diubah dan faktor lain. Menurut *American Diabetes Association (ADA)* bahwa DM berkaitan dengan faktor risiko yang tidak dapat diubah meliputi riwayat keluarga dengan DM (first degree relative), umur ≥ 45 tahun, etnik, riwayat melahirkan bayi dengan berat badan lahir bayi > 4000 gram atau riwayat pernah menderita DM gestasional dan riwayat lahir dengan berat badan rendah ($< 2,5$ kg). Faktor risiko yang dapat diubah meliputi obesitas berdasarkan IMT ≥ 25 kg/m² atau lingkar perut ≥ 80 cm pada perempuan dan ≥ 90 cm pada laki-laki, kurangnya aktivitas fisik, hipertensi, dislipidemi dan diet tidak sehat.

Faktor lain yang terkait dengan risiko diabetes adalah penderita polycystic ovar syndrome (PCOS), penderita sindrom metabolic memiliki riwayat toleransi glukosa terganggu (TGT) atau glukosa darah puasa terganggu (GDPT) sebelumnya, memiliki riwayat penyakit kardiovaskuler seperti stroke, PJK, atau *peripheral arterial diseases* (PAD), konsumsi alkohol, faktor stres, kebiasaan merokok, jenis kelamin, konsumsi kopi dan kafein.

a. Obesitas (kegemukan)

Terdapat korelasi bermakna antara obesitas dengan kadar glukosa darah, pada derajat kegemukan dengan IMT > 23 dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah menjadi 200mg%.

b. Hipertensi

Peningkatan tekanan darah pada hipertensi berhubungan erat dengan tidak tepatnya penyimpanan garam dan air, atau meningkatnya tekanan dari dalam tubuh pada sirkulasi pembuluh darah perifer.

c. Riwayat Keluarga Diabetes Mellitus

Seorang yang menderita Diabetes Mellitus diduga mempunyai gen diabetes. Diduga bahwa bakat diabetes merupakan gen resesif. Hanya orang yang bersifat homozigot dengan gen resesif tersebut yang menderita Diabetes Mellitus.

d. Dislipidemia

Adalah keadaan yang ditandai dengan kenaikan kadar lemak darah (Trigliserida > 250 mg/dl). Terdapat hubungan antara kenaikan plasma insulin dengan rendahnya HDL (<35 mg/dl) sering didapat pada pasien Diabetes.

e. Umur

Berdasarkan penelitian, usia yang terbanyak terkena Diabetes Mellitus adalah > 45 tahun.

f. Riwayat persalinan

Riwayat abortus berulang, melahirkan bayi cacat atau berat badan bayi > 4000gram

g. Faktor Genetik

DM tipe 2 berasal dari interaksi genetik dan berbagai faktor mental Penyakit ini sudah lama dianggap berhubungan dengan agregasi

familial. Risiko empiris dalam hal terjadinya DM tipe 2 akan meningkat dua sampai enam kali lipat jika orang tua atau saudara kandung mengalami penyakit ini.

h. Alkohol dan Rokok

Perubahan-perubahan dalam gaya hidup berhubungan dengan peningkatan frekuensi DM tipe 2. Walaupun kebanyakan peningkatan ini dihubungkan dengan peningkatan obesitas dan pengurangan ketidakaktifan fisik, faktor-faktor lain yang berhubungan dengan perubahan dari lingkungan tradisional kelingkungan kebarat-baratan yang meliputi perubahan-perubahan dalam konsumsi alkohol dan rokok, juga berperan dalam peningkatan DM tipe 2. Alkohol akan mengganggu metabolisme gula darah terutama pada penderita DM, sehingga akan mempersulit regulasi gula darah dan meningkatkan tekanan darah. Tekanan darah akan meningkat apabila mengkonsumsi etil alkohol lebih dari 60ml/hari yang setara dengan 100 ml proof wiski, 240 ml wine atau 720 ml.

Faktor resiko penyakit tidak menular, termasuk DM Tipe 2, dibedakan menjadi dua. Pertama adalah faktor risiko yang tidak dapat berubah misalnya umur, faktor genetik, pola makan yang tidak seimbang jenis kelamin, status perkawinan, tingkat pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, Indeks Masa Tubuh.

2.1.6 Gejala Klinik

Gejala diabetes melitus dibedakan menjadi akut dan kronik. Gejala akut diabetes melitus yaitu poliphagia (banyak makan), polidipsia (banyak minum), poliuria (banyak kencing/sering kencing di malam hari), nafsu makan bertambah namun berat badan turun dengan cepat (5-10 kg dalam waktu 2-4 minggu), dan mudah lelah.

Gejala kronik diabetes melitus yaitu kesemutan, kulit terasa panas atau seperti tertusuk jarum, rasa kebas di kulit, kram, kelelahan, mudah mengantuk, pandangan mulai kabur, gigi mudah goyah dan mudah lepas, kemampuan seksual menurun bahkan pada laki-laki bisa terjadi impotensi, pada ibu hamil sering terjadi keguguran atau

kematian janin dalam kandungan atau dengan bayi berat lahir lebih dari 4kg.

2.1.7 Diagnosis

Diagnosis DM didasarkan pada pemeriksaan kadar glukosa darah. Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan untuk mendiagnosis DM adalah tes enzimatis menggunakan bahan darah plasma vena. Penggunaan darah utuh (*whole blood*), vena, atau kapiler tetap dapat dipergunakan dengan memperhatikan sejumlah angka kriteria diagnostik yang berbeda sesuai dengan pembakuan atau standarisasi oleh WHO. Sementara itu, tes glukosa darah kapiler menggunakan glukometer dapat dilakukan untuk memantau hasil pengobatan.

DM harus dicurigai apabila terdapat keluhan klasik DM seperti berikut:

- a. Keluhan klasik DM meliputi: poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya
- b. Keluhan lain meliputi: lemah badan, kesemutan, gatal, penglihatan kabur, dan disfungsi ereksi pada laki-laki dan pruritus vulvae pada perempuan.

Diagnosis DM dapat ditegakkan melalui tiga cara:

- a. Apabila keluhan klasik ditemukan, maka pemeriksaan glukosa darah sewaktu >200 mg/dL sudah cukup untuk menegakkan diagnosis DM.
- b. Pemeriksaan glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL dengan adanya keluhan klasik.
- c. Tes toleransi glukosa oral (TTGO). Meskipun TTGO dengan beban 75 gram glukosa lebih sensitif dan spesifik dibanding tes glukosa darah puasa, namun pemeriksaan ini memiliki keterbatasan yaitu sulit untuk dilakukan berulang-ulang dan dalam praktek sangat jarang dilakukan karena memerlukan persiapan khusus.

2.1.8 Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Komponen utama penatalaksanaan diabetes tipe 2 meliputi penyesuaian diet atau pola makan dan gaya hidup untuk menghindari atau mengatasi obesitas, strategi farmakologis dan nonfarmakologis

untuk menurunkan kadar gula darah, dan pengobatan untuk mengurangi risiko kardiovaskular, terutama menurunkan tekanan darah dan kolesterol.

a. Perubahan gaya hidup

Kunci untuk mengobati diabetes tipe 2 adalah perubahan gaya hidup seperti pola makan dan kebiasaan makan, sering berolahraga dan berhenti merokok. Tujuan utama pengobatan adalah penurunan berat badan pada pasien obesitas dan peningkatan kontrol glikemik. Selain itu, pengobatan atau terapi dilakukan untuk mengurangi faktor risiko penyakit kardiovaskular (*cardiovascular disease*, CVD), seperti hiperlipidemia dan hipertensi, yang berkontribusi terhadap 70-80% kematian akibat diabetes tipe 2. Penurunan berat badan dicapai dengan mengurangi asupan kalori total dan/atau meningkatkan aktivitas fisik serta pengeluaran energi. Penurunan berat badan secara bertahap yang disarankan tidak lebih dari 0,5-1 kg per minggu.

Kepatuhan terhadap diet tinggi lemak tak jenuh tunggal atau *monounsaturated fatty acid* dapat secara efektif mencapai penurunan berat badan dan meningkatkan kontrol glikemik. Penurunan berat badan sekurang-kurangnya 4 kg seringkali dapat meredakan hiperglikemia. Pengurangan secara klinis dan signifikan dalam diet karbohidrat dapat menurunkan berat badan tanpa melihat ada tidaknya kandungan makronutrien di dalam diet.

b. Pendidikan kesehatan terstruktur

Beberapa program telah dikembangkan di Eropa dan Amerika Utara untuk memberikan pendidikan kesehatan tentang diabetes kepada pasien. Misalnya, pendidikan kesehatan untuk penderita diabetes tipe 2 di Inggris yaitu program *diabetes education and self management for ongoing and newly diagnosed* (DESMOND). Studi klinis telah menunjukkan bahwa program pendidikan kesehatan terstruktur yang berfokus pada perubahan perilaku dapat membantu pasien diabetes tipe 2 yang baru didiagnosis memulai perubahan gaya hidup yang efektif dan bertahan lama. Manfaat DESMOND termasuk peningkatan

kepercayaan terhadap penyakit, penurunan berat badan, aktivitas fisik, status merokok, dan depresi.

Aktivitas fisik dan olahraga harus ditekankan sesuai dengan kondisi fisik dan gaya hidup masing-masing pasien. Rekomendasi olahraga sederhana meliputi olahraga intensitas sedang yang dimasukkan ke dalam jadwal aktivitas harian, seperti berjalan selama 30-60 menit sehari dan akan lebih baik apabila ditambah selama 30-60 menit lagi. Diabetes tipe 2 biasanya tidak memerlukan karbohidrat tambahan karena olahraga tidak menyebabkan hipoglikemia (berbeda dengan diabetes tipe 1). Olahraga pembebanan seperti angkat beban 2-3 kali seminggu, akan memberikan manfaat tambahan selama aktivitas aerobik. Namun, olahraga tersebut harus dilakukan sesuai petunjuk atau arahan dan ditingkatkan secara bertahap selama beberapa minggu, dimulai dengan olahraga dengan beban intensitas rendah. Olahraga yang teratur dapat mengurangi angka kematian jangka panjang pada penderita diabetes tipe 2 sebesar 50-60%.

c. Pengobatan

Perawatan khusus untuk pasien dengan diabetes tipe 2 didasarkan pada keputusan klinis mengenai keseimbangan gangguan sel beta dan resistensi insulin pada kasus tertentu. Pasien yang kelebihan berat badan dan obesitas cenderung resisten terhadap insulin dan pasien kurus umumnya mengalami kegagalan sel beta yang substansial.

2.2 Kepatuhan Diet Diabetes Melitus

2.2.1 Definisi

Kepatuhan adalah ketaatan pasien dalam melakukan tindakan diet. Kepatuhan pasien berarti bahwa pasien harus meluangkan waktu dalam menjalani pengobatan yang di butuhkan (Potter & Perry, 2008). Kepatuhan dalam menjalankan diet merupakan harapan dari setiap penderita DM. Hal ini berarti setiap penderita DM harus mampu menjalankan anjuran dokternya agar penyakit DM tetap terkontrol. Dalam prakteknya, kepatuhan diartikan sebagai tingkat pasien melaksanakan cara pengobatan dan perilaku yang disarankan oleh dokter atau paramedis, sebagaimana ketentuan yang disarankan para

penderita DM yang mengalami kegagalan pengobatan, hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya tidak menjalani diet dengan baik (Tjokroprawiro dalam Fahrudin dan Rustini, 2010).

2.2.2 Tujuan Diet

Tujuan umum penatalaksanaan diet DM antara lain untuk mencapai dan mempertahankan kadar glukosa darah dan lipid mendekati normal, mencapai dan mempertahankan berat badan dalam batas-batas normal atau $\pm 10\%$ dari berat badan ideal, mencegah komplikasi akut dan kronik, serta meningkatkan kualitas hidup (Sugiono, 2009). Bagi pasien obesitas, penurunan berat badan merupakan kunci dalam penanganan DM. Dari total berat badan ringan atau sedang (5-10% dari total berat badan) telah menunjukkan perbaikan dalam mengontrol DM tipe 2 (Smeltzer, et al. 2008). Penatalaksanaan nutrisi dimulai dari menilai kondisi gizi dengan menghitung Indeks Masa Tubuh (IMT) = $BB \text{ (kg)} / TB^2 \text{ (meter)}$ untuk melihat apakah penderita DM mengalami kegemukan atau obesitas, normal atau kurang gizi. IMT normal pada orang dewasa antara 18,5-25 (Suryono, 2009)

2.2.3 Prinsip Diet

Prinsip pengaturan makan pada DM hampir sama dengan anjuran makan untuk orang sehat masyarakat umumnya, yaitu makanan yang beragam bergizi dan berimbang atau lebih dikenal dengan gizi seimbang maksudnya adalah sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Hal yang sangat penting ditekankan adalah pola makan yang disiplin dalam hal jadwal makan, jenis dan jumlah makanan atau dikenal dengan istilah 3J (Priyoto, 2015). Prinsip pengaturan diet diabetes mellitus adalah 3J, yaitu :

a. Tepat Jadwal

Tepat jadwal penting bagi penderita diet DM, karena memakan makanan sesuai jadwal membantu menjaga kadar glukosa darah. Tepat jadwal yang dimaksud adalah penderita harus mengikuti jadwal makanan yang sudah diprogram yaitu 6x makan yang dibagi dalam 3x makan berat dan 3x makan selingan atau snack dengan interval 3 jam, jika pasien sudah sarapan, penderita tidak boleh makan makanan yang berat seperti nasi dan kue

sampai jadwal makan siang. Pasien hanya diperkenankan makan snack yang berupa potongan kecil makanan rendah karbohidrat setelah sarapan begitu sampai makan malam. (Tjokroprawiro, 2007 dalam Ninda fauzi, 2015).

Contoh jadwal makan pasien adalah makan pasien adalah sebagai berikut

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

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

b. Tepat Jenis

Terdapat beberapa jenis makanan yang sebaiknya dihindari dalam melakukan diet. Untuk pasien DM bukan karena tidak enak namun karena makanan tersebut dapat membuat kadar glukosa darah naik secara drastis. Makanan-makanan yang harus dibatasi misalnya segala macam kue dan roti yang mengandung banyak gula, selai, es krim, permen, susu manis, buah-buahan yang berasa manis dan tentu saja gula. Sementara itu makanan yang dianjurkan adalah banyak mengonsumsi sayuran mentah, sayuran olahan dan buah-buahan yang tidak terlalu manis (Tjokroprawiro, 2007 dalam Ninda fauzi, 2015).

c. Tepat Jumlah

Penderita DM memiliki kadar glukosa darah yang tinggi sehingga tubuh tidak membutuhkan banyak tambahan gula. Ketika pasien DM makan, maka kalori yang masuk harus tepat bagi pasien DM, maka jumlah makanan yang boleh dimakan harus tepat jumlahnya. Hal ini bisa dihitung dengan IMT (Indeks Massa Tubuh) yang didapat dengan membagi berat badan dan tinggi badan. Jika IMT tergolong kurus mengonsumsi 40-60 kalori/hari x berat badan.

Jika normal bisa mengonsumsi 30 kalori x berat badan. Untuk orang gemuk 20 kalori x berat badan. Untuk orang obesitas kalori yang diperbolehkan yaitu 10-15 kalori x berat badan (Tjokroprawiro, 2007 dalam Ninda Fauzi, 2015)

2.2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan Diet

Menurut Sarwono (2007), secara umum faktor yang mempengaruhi kepatuhan seseorang adalah:

- a. Pengetahuan dan keahlian mengenai isu-isu yang ada
- b. Motivasi yang menyangkut tentang perilaku apa yang dilakukan, bagaimana perilaku tersebut dilakukan
- c. Sikap, yaitu stimulus dan dorongan untuk mentaati anjuran yang ada, evaluasi dan seleksi dari pilihan-pilihan perilaku berupa pernyataan yang menunjukkan rasa suka atau tidak suka terhadap suatu objek.

Individu dapat menjadi optimal dimana individu mulai berfikir dan merasakan bahwa perilaku baru akan dianjurkan. Keberhasilan pengobatan pada penderita Diabetes Melitus salah satunya ditunjang dari kepatuhan dietnya. Terlaksananya kepatuhan diet ini dipengaruhi oleh faktor usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, pengetahuan, dukungan keluarga, dan dukungan tenaga kesehatan. Keterlibatan faktor-faktor ini akan membuat seorang penderita Diabetes Melitus dapat mempertahankan kondisi kesehatannya.

Penderita diabetes mellitus apabila tidak menjalankan dietnya dengan baik (tidak patuh) maka yang terjadi penurunan dan peningkatan gula darah yang tidak stabil, selain itu dampak yang lebih parah bisa terjadinya shock hipoglikemi suatu keadaan dimana kadar gula darah hingga dibawah 60 mg/dL atau hiperglikemi kondisi gula darah yang tinggi atau bisa juga sampai terjadi kematian.

Dampak yang diakibatkan diabetes mellitus bisa terjadi gagal ginjal kronik sehingga ginjal bekerja keras untuk memproduksi urine yang keluar terus menerus. Ketidakpatuhan diabetes mellitus terhadap diet dapat berdampak negatif terhadap kesehatannya. Jika makanan yang dikonsumsi tidak dikontrol, komplikasi-komplikasi diabetes mellitus yang timbul misalnya pada mata, jantung, saraf dan dapat terjadi komplikasi yang akut seperti hipoglikemi dan ketoasidosis

Diabetikum (KAD) dimana jika tidak segera ditangani komplikasi tersebut dapat membahayakan klien.

2.3 Glukosa Darah

2.3.1 Definisi

Glukosa darah adalah konsentrasi gula dalam darah, atau tingkat glukosa serum yang diatur secara ketat dalam tubuh. Glukosa yang mengalir dalam darah merupakan sumber energi utama bagi sel-sel tubuh. Glukosa adalah bahan bakar utama untuk sebagian besar jaringan. Pada keadaan pascaabsorpsi, kadar glukosa darah dipertahankan antara 4,5 dan 5,5 mmol/L. Tingkat ini meningkat menjadi 6,5-7,2 mmol/L setelah konsumsi karbohidrat dan menurun menjadi 3,3-3,9 mmol/L saat kelaparan. (Robert K. Murray, 2009)

2.3.2 Kadar Glukosa Darah

Kadar gula darah bervariasi sepanjang hari. Kadar gula darah akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu dua jam. Kadar gula darah normal pada pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa adalah 70-110 mg/dl darah. Kadar gula darah biasanya kurang dari 120-140 mg/dl pada dua jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung gula atau karbohidrat (Price, 2005). Kadar gula darah normal cenderung meningkat secara ringan tetapi bertahap setelah usia 50 tahun, terutama pada orang yang tidak aktif bergerak. Kenaikan kadar gula darah setelah makan atau minum merangsang pankreas untuk memproduksi insulin sehingga mencegah kadar gula darah meningkat lebih lanjut dan menyebabkan kadar gula darah turun secara perlahan (Guyton, 2007).

2.3.3 Jenis Pengukuran Kadar Glukosa Darah

Ada beberapa jenis tes atau pemeriksaan glukosa darah, yaitu pemeriksaan kadar glukosa darah puasa (GDP), glukosa darah (GDS), dan glukosa darah 2 jam setelah makan. (Darwes et al., 2005).

a. Gula darah puasa

Tes ini dilakukan dengan cara pengambilan darah. Pasien diminta berpuasa sebelum menjalani tes untuk menghindari adanya peningkatan kadar gula darah lewat makanan yang dapat mempengaruhi hasil tes. Puasa dilakukan selama 8-14 jam sebelum melakukan tes. Pada orang yang berusia 65 tahun ke

atas, puasa adalah hal yang wajib diperhatikan karena pada usia ini kadar gula darah meningkat lebih tinggi (Rudy Bilous & Richard Donnelly, 2015). Berikut adalah hasil dari pengujian gula darah:

- Jika kadar menunjukkan antara 70 mg/dL sampai 99 mg/dL, orang tersebut memiliki kadar gula darah normal dan tidak terkena atau menderita diabetes.
- Jika kadar menunjukkan antara 100 mg/dL sampai 126 mg/dL, orang tersebut kemungkinan menderita diabetes (pre-diabetes)
- Jika kadar glukosa di atas 126 mg/dL, orang tersebut menderita diabetes
- Jika kadar gula kurang dari 70 mg/dL, orang tersebut menderita hipoglikemia. Hipoglikemia adalah suatu kondisi dimana kadar glukosa dalam darah sangat rendah dan berbahaya. Penyebabnya adalah kemungkinan menggunakan obat diabetes secara berlebihan.

b. Gula darah sewaktu

Gula darah sewaktu merupakan hasil pemeriksaan sesaat pada suatu hari tanpa mempertimbangkan waktu makan terakhir (Widijanti, 2006)

c. Gula darah 2 jam setelah makan

Gula darah 2 jam setelah makan merupakan pemeriksaan kadar glukosa yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien menyelesaikan makan (Depkes RI, 1999).

2.4 Profil Lipid

2.4.1 *High Density Lipoprotein* (HDL)

High Density Lipoprotein (HDL) adalah salah satu dari lima tipe lipoprotein. Kelima lipoprotein tersebut adalah kilomikron, *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL), *Intermediate Density Lipoprotein* (IDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL), dan HDL. Lipoprotein adalah partikel kompleks yang berfungsi mengangkut lipid seperti fosfolipid, trigliserida, dan kolesterol ke setiap sel. Lipoprotein digolongkan berdasarkan massa jenis dan susunannya. Berdasarkan namanya, HDL memiliki tingkat massa jenis tertinggi diantara keempat lipoprotein lainnya. Protein pada HDL juga menunjukkan proporsi yang tinggi.

HDL memiliki fungsi utama mengangkut kolesterol dari jaringan perifer ke hati dan berperan dalam biodistribusi lipid. HDL juga dikenal memiliki sifat anti-aterogenik dan anti-inflamasi, HDL mengambil kolesterol pada plak aterosklerotik yang disimpan dalam *foam cells* dan membawanya kembali ke hati, mengurangi ukuran plak dan peradangannya. Hipoalipoproteinemia adalah suatu kondisi defisiensi HDL dalam darah. Gangguan ini berkaitan dengan peningkatan trigliserida juga dapat menjadi penyakit turunan genetik.

Sintesis HDL terjadi di hati dan usus. Diawali dengan pembentukan struktur utama yaitu Apo-AI yang merupakan struktur protein HDL, berfungsi dalam menerima kolesterol dan fosfolipid dari enterosit dan hepatosit melalui transporter ABCA1, membentuk pra-beta HDL. Saat HDL bersirkulasi dalam darah, HDL juga menerima kolesterol dan fosfolipid bebas di jaringan perifer, kilomikron dan VLDL. Apo-AI berfungsi sebagai kofaktor untuk Lecithin-Cholesterol AcylTransferase (LCAT). LCAT mengubah kolesterol bebas pada permukaan HDL menjadi ester kolesterol, yang kemudian dimasukkan ke dalam inti ester kolesterol HDL. Kolesterol terakumulasi dan menumpuk di jaringan perifer melalui sintesis de novo dalam sirkulasi darah. Namun, sebagian besar sel tidak dapat memecah kolesterol menjadi bentuk yang lebih sederhana (katabolisme) dan memerlukan mekanisme transpor terbalik untuk mengangkut kolesterol kembali ke hati. ABCG1 mentransfer kolesterol dari sel perifer ke HDL, seperti ABCG1 pada hati, dan memungkinkan perpindahan kolesterol kepada HDL dalam sirkulasi, kemudian LCAT menggabungkan kolesterol bebas ini ke dalam partikel HDL dan mengangkutnya ke hati melalui tiga jalur berbeda, yaitu jalur Cholesterol Ester Transfer Protein Pathway (CETP), jalur reseptor LDL, dan jalur SR-B1 (Bailey dan Mohiuddin, 2019)

2.4.2 Trigliserida

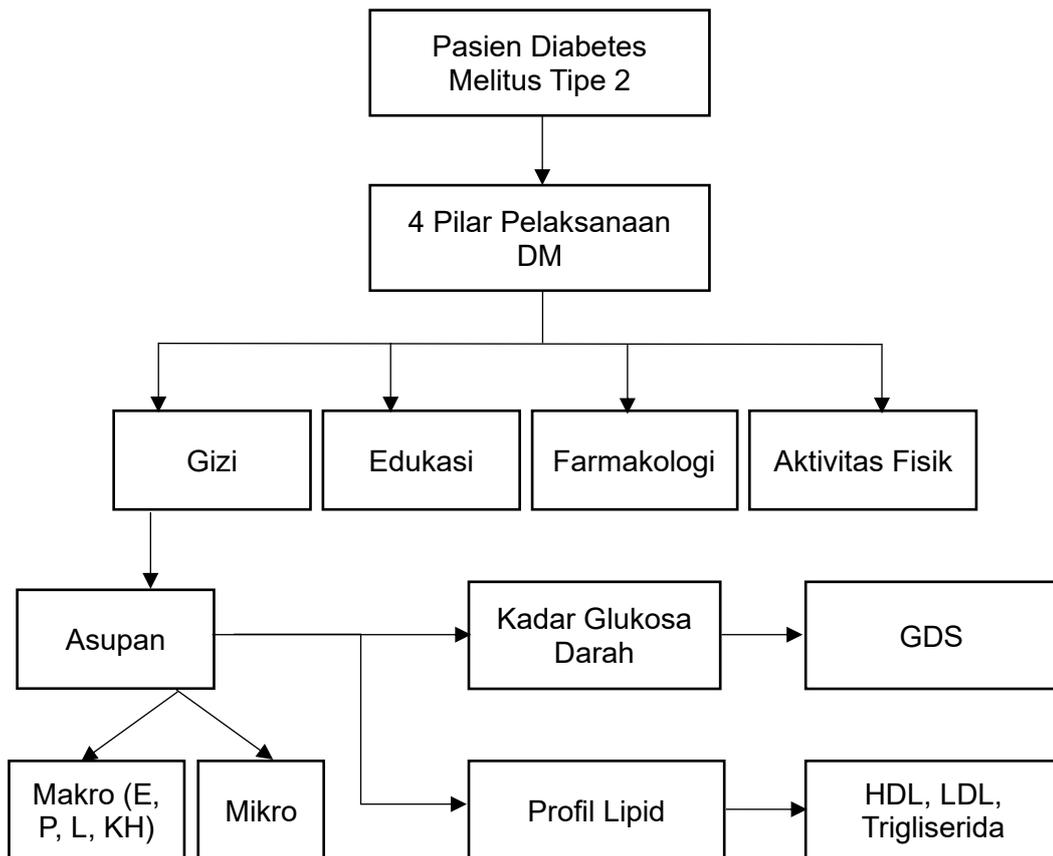
Trigliserida merupakan bentuk utama lemak yang disimpan dalam tubuh. Trigliserida terdiri dari tiga (3) molekul asam lemak yang digabungkan dengan molekul alkohol gliserol. Peningkatan kadar trigliserida dianggap sebagai faktor risiko aterosklerosis (pengerasan pembuluh darah arteri) karena banyak lipoprotein mengandung

trigliserida yang membawa lemak dalam aliran darah dan juga mengangkut kolesterol. Istilah "trigliserida" mengacu pada fakta bahwa trigliserida terdiri dari tiga ("tri-") molekul asam lemak yang digabungkan dengan molekul alkohol gliserol ("-gliserida"), yang merupakan komponen utama dari banyak jenis lipid (lemak) (William, 2018). Kadar trigliserida darah dianggap normal apabila <150 mg/dL dan tinggi apabila ≥ 500 mg/dL (Kemenkes RI, 2018).

Trigliserida disintesis dari gliserol-3-fosfat dan asil-KoA. Pada jaringan adiposa, gliserol tidak dapat menghasilkan gliserol-3-fosfat karena enzim gliserol kinase tidak dapat digunakan, sehingga harus disuplai oleh glukosa melalui proses glikolisis. Trigliserida akan terhidrolisis menjadi asam lemak bebas dan gliserol oleh lipase peka hormon. Gliserol yang diperoleh tidak dapat digunakan, sehingga masuk ke dalam darah dan diserap serta digunakan oleh jaringan. Asam lemak bebas yang terbentuk sebelumnya dapat diubah menjadi asil-KoA dengan bantuan asil-KoA sintetase di jaringan adiposa. Asil-KoA ini kemudian direesterifikasi dengan gliserol-3-fosfat sehingga menghasilkan trigliserida (Wahjuni, 2013).

2.5 Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian merupakan hubungan antar konsep yang akan diukur atau diamati melalui penelitian yang akan dilakukan. Berdasarkan teori yang telah diuraikan pada tinjauan pustaka di atas, maka kerangka konsep pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Bagan 1. Kerangka Konsep Penelitian tentang Tingkat Kepatuhan Diet, Kadar Glukosa Darah, dan Profil Lipid