

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian kolesterol

Kolesterol yaitu salah satu komponen penting dalam pembentukan dinding dalam sel (membran sel), memproduksi hormone seks, vitamin, serta berperan dalam menjalankan fungsi saraf dan otak (Silvia, 2020). Kolesterol merupakan suatu zat lemak yang dibuat di dalam hati dan berasal dari makanan yang mengandung lemak jenuh. Meningkatnya kadar kolesterol akan semakin meningkatkan resiko terjadinya penyakit arteri coroner (Darlis, 2020). Kolesterol merupakan senyawa kompleks yang mempunyai fungsi penting bagi tubuh jika masih dalam batas normal yang dibutuhkan oleh tubuh, namun bila melebihi batas di dalam aliran darah sangat berbahaya bagi tubuh (Dewi, & Nur, D, 2019).

Hiperglikolesterolemia merupakan suatu keadaan dimana ada kelebihan kolesterol dalam darah (kolesterol darah <200 mg/dl). Kolesterol diperlukan untuk mensintesis beberapa zat metabolik penting seperti air empedu dan hormon (Ervinawati, 2019).

2.1.1 Fungsi Kolesterol

Kolesterol dalam jumlah sedikit sangat baik bagi tubuh. Kolesterol digunakan untuk membuat asam empedu yang membantu memecahkan lemak dalam usus. Kolesterol juga digunakan untuk memproduksi beberapa hormon, terutama hormon-hormon yang ditemukan organ reproduksi estrogen dan testosterone. Kolesterol mempunyai fungsi lain bagi tubuh. Vitamin D dibuat ketika tubuh menyerap sinar matahari di dalam kulit dan mengombinasikannya dengan kolesterol.

2.1.2 Jenis Vitamin Yang Larut Dalam Lipid

1. Vitamin A adalah salah satu vitamin yang larut dalam lemak dan diperlukan untuk perkembangan dan fungsi berbagai organ pada tubuh manusia, seperti mata, kulit, sistem kekebalan tubuh dan bagian tubuh lainnya (Honestdocs, 2019).
2. Vitamin D diperlukan untuk menyerap kalsium didalam tubuh. Kolesterol diperlukan untuk mensintesis beberapa zat metabolik penting seperti air empedu dan beberapa hormon. Tubuh melalui hati, sanggup menghasilkan kolesterolnya sendiri dari bahan-bahan baku seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Selain dari kolesterol yang dibiosintesis ini, tubuh juga menerima kolesterol yang sudah dibentuk sebelumnya seperti dari daging, keju, susu, nasi, minyak goreng, dan mentega (Ervinawati, 2019).
3. Vitamin E merupakan vitamin penting yang dibutuhkan untuk fungsi yang tepat dari banyak organ dalam tubuh. Selain itu, vitamin larut lemak ini juga antioksidan sehingga dapat membantu memperlambat proses radikal bebas merusak sel, manfaat vitamin E mengobati penyakit otak, mengatasi masalah kewanitaan, mengatasi penyakit kardiovaskular, mengobati penyakit berbahaya, baik untuk kulit (Honestdocs,2019).
4. Vitamin K adalah jenis vitamin larut lemak yang dibutuhkan untuk pembekuan darah dan proses penting dalam tubuh, yaitu: mengobati masalah pendarahan, baik untuk kulit, mengobati penyakit lainnya (Honestdocs,2019).

2.1.3 Klasifikasi Kolesterol

Kolesterol terbagi menjadi dua jenis atau golongan :

1. Jenis Kolesterol

a. Low Density Lipoprotein (LDL)

LDL atau sering disebut sebagai kolesterol jahat bersama didalam dinding arteri dan menyebabkan terjadinya pembentukan zat yang keras, tebal, dan biasanya disebut dengan plak kolesterol dan seiring berjalannya waktu akan menempel didalam dinding pembuluh darah arteri dan terjadinya penyempitan.

b. High Density Lipoprotein (HDL)

HDL adalah kolesterol yang bermanfaat bagi tubuh manusia. HDL berfungsi mengangkut LDL didalam jaringan parifer ke hepar untuk membersihkan lemak-lemak yang menempel/melekat didalam pembuluh darah dan kemudian dikeluarkan melalui saluran empedu dalam bentuk lemak empedu (Dewi, & Nur, D, 2019).

c. Intermediate Density Lipoprotein (IDL)

IDL merupakan produk dari lipoprotein yang sangat rendah jika mengalami kerusakan. IDL yang mengalami perpecahan lebih lanjut akan menghasilkan partikel LDL (Dewi, & Nur, D, 2019).

d. Very Low Density Lipoprotein (VLDL)

VLDL merupakan jenis kolesterol yang paling ringan dan mengalami terjadinya perubahan bentuk menjadi LDL (Dewi, & Nur, D, 2019).

2.1.4 Asal Kolesterol

Diperkirakan 2 per tiga dari seluruh kolesterol yang ada di produksi oleh hati. Sepertiga dari seluruh kolesterol dalam tubuh sistem pencernaan dari makanan yang kita makan. Kolesterol dapat dibentuk oleh sebagian sel di dalam tubuh dan diperoleh dari makanan hewani. Sumber utama kolesterol dalam makanan adalah kuning telur dan daging, terutama daging merah dan hati. Makanan lain yang mengandung kolesterol adalah yang berasal dari produk (Mayani, 2018).

2.1.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol

1. Faktor Genetik

Penelitian yang dilakukan para ahli menunjukkan bahwa faktor genetik yang diturunkan dapat mempengaruhi kadar kolesterol LDL dan HDL seseorang dengan hiperkolesterol tidak memiliki gen untuk membentuk reseptor LDL, sehingga LDL tidak dapat di serap di dalam darah dan menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah kadar LDL (Dewi, & Nur, D, 2019).

2. Faktor Usia

Usia yang semakin berlanjut menyebabkan penurunan fungsi reseptor ADL yang bersangkutan dengan kerja metabolisne sehingga dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol total dalam tubuh (Dewi, & Nur, D, 2019).

3. Kurang Pengetahuan

Kurang tingkat pengetahuan yaitu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol total seseorang. Tingkat pengetahuan

seseorang mengambil peranan yang sangat penting dalam cara pemecahan ataupun pengendalian kolesterol total (Dewi, & Nur, D, 2019).

4. Kepatuhan

Ketidak patuhan seseorang dalam mengontrol kolesterolnya akan mengakibatkan salah satu penyebab yang sangat berpengaruh besar terhadap peningkatan kadar kolesterol total dalam darah (Dewi, & Nur, D, 2019).

5. Obesitas

Penderita obesitas yang terbiasa mengkonsumsi makanan tinggi kalori dan berlemak. Lemak yang tertimbun dapat menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah menjadi penyebab dari berbagai penyakit seperti tekanan darah tinggi, jantung, dan stroke (Dewi, & Nur, D, 2019).

6. Kebiasaan Merokok

Rokok mengandung suatu zat dapat mengganggu metabolisme kolesterol di dalam tubuh seperti nikotin. Nikotin memberikan dampak buruk terhadap metabolisme kolesterol terutama pada tingginya konsentrasi kadar LDL. Kebiasaan merokok dapat menyebabkan banyaknya nikotin di dalam tubuh, sehingga pada perokok kadar kolesterol Low Density Lipoprotein (LDL) akan cenderung meningkat (Dewi, & Nur, D, 2019).

2.1.6 Proses Kolesterol Dalam Tubuh

Kolesterol adalah molekul penting dalam tubuh. Sebagian besar kolesterol diproduksi oleh hati dan sebagian di dapatkan dari makanan yang di konsumsi terutama makanan mengandung lemak dan kalori yang tinggi. Kolesterol yang sudah di produksi di hati maupun yang di peroleh oleh makanan kemudian

diangkut ke dalam aliran darah untuk disalurkan ke organ dan melakukan fungsinya. Proses pengangkutan kolesterol ke dalam aliran darah memerlukan protein lain yang disebut apolipoprotein, karena terlalu berlemak untuk langsung di serap ke dalam aliran pembuluh darah. Apolipoprotein dan molekul kolesterol yang berkumpul di hati disebut dengan lipoprotein (Wahyuningsih, 2015).

2.1.7 Manifestasi Klinis

Menurut (Dewi, & Nur, D, 2019) mengatakan di dalam skripsinya bahwasannya kadar kolesterol total yang tinggi biasanya tidak memunculkan gejala yang nampak, akan tetapi jika endapan kolesterol sudah sangat banyak di dalam tubuh akan membentuk pertumbuhan yang disebut dengan *XANTOMA*. Xontoma tumbuh di dalam tendon dan di dalam kulit. Untuk memantau tanda dan gejala.

2.1.8 Cara Mengukur Kadar Kolesterol

Pengukuran kadar kolesterol dapat dilakukan secara mandiri dengan menggunakan alat ukur kolesterol (Cholesterol meter) atau pemeriksaan yang dilakukan di laboratorium dan rumah sakit. Pengukuran kolesterol dengan menggunakan kolesterol meter dapat di klasifikasikan dengan bagus (Dewi, & Nur, D, 2019).

2.1.9 Cara Mencegah Kadar Kolesterol

Cara mencegah kolesterol tinggi menurut Kementerian Kesehatan RI 2018

1. Menerapkan pola makan sehat. Batasi konsumsi makanan yang mengandung kolesterol dan hindari konsumsi minuman beralkohol
Dan perbanyak makan sayur, buah-buahan, dan ikan.

2. Menurunkan berat badan yang berlebih Dengan menurunkan berat badan, kadar kolesterol total juga dapat menurun.
3. Berolahraga secara teratur Aktivitas fisik dapat memperbaiki kadar kolesterol dalam tubuh Usahakan untuk berolahraga 30-60 menit setiap hari. Seperti jogging, lari, bersepeda.

2.2 Diabetes Melitus

2.2.1 Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM) merupakan sekelompok penyakit metabolic dengan ciri kadar gula darah yang tinggi hiperglikemia karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Selain terjadi gangguan metabolisme gula, pasien DM juga mengalami gangguan metabolisme lipid, disertai dengan kenaikan berat badan sampai terjadinya obesitas, dan gejala hipertensi (Yesi, Iis, & Nopriadi 2021).

Menurut (Perkeni, 2019) di dalam bukunya, DM merupakan penyakit metabolic dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya. Lebih dari 90% dari semua populasi diabetes melitus adalah diabetes melitus yang ditandai dengan penurunan sekresi insulin karena berkurangnya fungsi sel beta pankreas secara progresif yang disebabkan oleh resistensi insulin (Dewi, & Nur, D, 2019).

2.2.2 Tipe-Tipe Diabetes Melitus

Klasifikasi etiologis diabetes menurut American Diabetes Association (ADA) 2018 yaitu:

1. Diabetes melitus tipe 1

DM tipe 1 terjadi karena adanya destruksi sel beta pankreas karena sebab autoimun. Pada DM tipe 1 ini terjadi karena pankreas tidak mampu menghasilkan hormon insulin sehingga dapat terjadi timbunan gula dalam aliran darah yang tidak dapat disalurkan ke dalam sel. Penderita diabetes tipe 1 sangat cenderung pada suntikan insulin untuk membantu proses penyaluran gula yang berada di dalam hati dan aliran darah ke dalam sel.

2. Diabetes melitus tipe 2

DM tipe 2 adalah keadaan dimana pankreas masih mampu menghasilkan hormon insulin namun insulin yang dihasilkan sangat buruk untuk membantu proses penyaluran gula ke dalam sel. Penderita diabetes tipe 2 tidak membutuhkan suntikan insulin akan tetapi hanya membutuhkan obat untuk membantu memperbaiki kerja pankreas dan menurunkan kadar gula.

3. Gestasional diabetes melitus

Diabetes gestasional merupakan peningkatan kadar gula darah dengan tiba-tiba dimasa kehamilan yang terjadi pada orang yang tidak memiliki riwayat penyakit diabetes. Pada umumnya diabetes gestasional terjadi karena pada masa kehamilan terbentuk beberapa hormon yang menyebabkan resistensi insulin. Diabetes gestasional umumnya hanya bersifat sementara dan

dapat kembali pulih, namun jika tidak ditangani dengan baik akan membahayakan janin maupun ibu.

2.2.3 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Diabetes Melitus

Menurut (Ervinswati S, 2019) di dalam bukunya faktor resiko diabetes melitus (DM) bisa di kelompokkan menjadi faktor resiko yang tidak dapat dimodifikasi dan yang dapat di modifikasi. Faktor resiko yang tidak dapat dimodifikasi adalah umur, jenis kelamin, riwayat keluarga dengan diabetes melitus, riwayat melahirkan bayi dengan berat badan lebih dari 400 kg, dan riwayat lahir dengan berat badan rendah (kurang dari 2500 gram). Sedangkan faktor resiko yang dapat dimodifikasi erat kaitannya dengan perilaku hidup yang kurang sehat, yaitu berat badan berlebih (obesitas), kurangnya aktifitas fisik, hipertensi, dyslipidemia, diet tidak sehat/tidak seimbang, riwayat toleransi glukosa terganggu (TGT) atau gula darah puasa terganggu (GDP terganggu), dan kebiasaan merokok.

2.2.4 Gejala - Gejala Diabetes Melitus

Gejala umum diabetes penderita mengalami rasa haus yang berlebihan dan menurunnya berat badan secara drastis. Kedua gejala tersebut mengakibatkan seseorang sering buang air kecil. Pengeluaran urine tersebut mengakibatkan dehidrasi dan hanya dapat diganti dengan minum air dengan jumlah banyak (Kusuma, 2017).

2.2.5 Komplikasi-komplikasi Diabetes Melitus

Komplikasi yang terjadi akibat penyakit DM dapat berupa gangguan pada pembuluh darah baik makrovaskular maupun mikrovaskular, serta gangguan pada sistem saraf atau neuropati.

1. Nefropati Diabetes

Diabetes melitus yang tak terkontrol akan menyebabkan terjadinya berbagai komplikasi kronik, baik mikrovaskular maupun makrovaskular. Penyakit akibat komplikasi mikrovaskular yang dapat terjadi pada pasien diabetes yaitu retinopati dan nefropati diabetik. Nefropati diabetik adalah komplikasi diabetes melitus pada ginjal yang dapat berakhir sebagai gagal ginjal. Penyakit ginjal (nefropati) merupakan penyebab utama kematian dan kecacatan pada diabetes melitus (Harie satria, 2018)

2. Retinopati Diabetes

Retinopati diabetik adalah komplikasi mikrovaskular DM yang disebabkan oleh kerusakan pembuluh darah di retina yang dapat menyebabkan kebutaan (Nabila Rizmi P, 2021).

3. Diabetes Penyakit Jantung Koroner

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan gangguan fungsi jantung yang disebabkan karena terjadinya penumpukan plak sehingga dapat menyebabkan aliran darah ke jantung terbatas. Faktor risiko yang berperan dalam perkembangan PJK merupakan multifactorial dan salah satunya yaitu diabetes melitus (Oktaviani Ruth T, 2021)

4. Diabetes diabetik

Salah satu komplikasi penyakit diabetes melitus yang sering dijumpai adalah kaki diabetik, yang dapat bermanifestasikan sebagai ulkus, infeksi dan gangrene dan antropati charcot. Penderita diabetes mempunyai resiko 15% terjadinya ulkus kaki diabetik pada masa hidupnya dan resiko terjadinya kekambuhan dalam 5 tahun sebesar 70% (Anas Rahmad, 2019).

2.2.6 Patogenesis Aterosklerosis

Aterosklerosis adalah perubahan dinding arteri yang ditandai adanya akumulasi lipid extra sel, rekrutmen dan akumulasi leukosit, pembentukan sel busa, migrasi, dan proliferasi mioisit, deposit, matrik ekstra sel (misalnya: kolagen, kalsium), akibat pemicuan berbagai multifactor pathogenesis yang bersifat kronik progresif, fokal atau difus, yang bermanifestasi akut maupun kronis, serta menimbulkan penebalan dan kekakuan arteri. Aterosklerosis dapat menyebabkan iskemia dan infark jantung, stroke, hipertensi renovaskuler, dan penyakit oklusi tungkai bawah tergantung pembuluh darah yang terkena. Proses pembentukan plak aterosklerosis memerlukan interaksi berbagai sitokin dan faktor pertumbuhan (Djangan sargowo, 2015)

2.2.7 Diagnosis Diabetes Melitus

Diagnosis diabetes melitus menurut (Perkeni, 2021). Kriteria diagnosis diabetes melitus

- a. Kadar gula darah sewaktu ≥ 200 mg/dl. Dengan keluhan klasik atau krisis hiperglikemia.
- b. Kadar gula darah puasa ≥ 126 mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
- c. Kadar glukosa plasma ≥ 200 mg/dl pada 2 jam setelah tes toleransi glukosa oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram (Perkeni, 2021)

2.3 Hubungan Kadar Kolesterol Dengan Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) atau penyakit kencing manis yaitu penyakit yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah diatas normal terjadi karena

kekurangan hormon insulin. Hormon insulin adalah yang dibuat oleh pankreas. Insulin membantu glukosa dari darah untuk menghasilkan tenaga. Jika kondisi hiperglikemia yang terjadi dalam waktu lama, akan menyebabkan perubahan fungsi dan metabolisme, termasuk metabolisme lemak yang ditandai dengan meningkatnya beberapa zat turunan seperti trigliserida, kolesterol dan menimbulkan komplikasi-komplikasi yang lain. Gula darah yang berlebih akan merusak pembuluh darah dan tidak dapat di proses menjadi energi pada penderita diabetes mellitus energy terpaksa dibuat dari sumber lain seperti lemak dan protein. Kolesterol yang terbentuk pada rantai metabolisme lemak menumpuk dan mengancam pembuluh darah. Pada diabetes mellitus, kadar kolesterol yang merupakan mempercepat penyakit vaskuler atheroklerotik (Winardi, 2019).

Oleh karena itu, kondisi hiperglikemia yang terjadi dalam tubuh yang lama akan menyebabkan perubahan fungsi dan metabolisme dan perubahan tersebut menyebabkan kerusakan jaringan dan inilah penyebab akan terjadinya komplikasi-komplikasi. Untuk mengetahui timbulnya komplikasi diabetic, penderita DM harus mengendalikan kadar gula darah dalam jangka panjang (Winardi, 2019).

2.3.1 Cara Mengukur Kadar Kolesterol

Pemeriksaan kolesterol darah adalah untuk mendeteksi kadar kolesterol dalam tubuh seseorang yaitu metode yang digunakan adalah secara Enzimatik Metode CHOD-PAP (Cholesterol Oxidase Diaminase Peroksidase Aminoantipyrin) Dasarnya adalah kolesterol ditentukan setelah hidrolisa dan oksidase H₂O₂ bereaksi dengan 4-aminoantipyrin dan phenol dengan katalisator peroksida membentuk quinoneimine yang berwarna. Absorbance warna ini

sebanding dengan kolesterol dalam sampel. Kelebihannya yaitu terjadi reaksi dengan sterol tubuh yang bukan kolesterol. Metode pemeriksaan pada penelitian ini menggunakan CHOD-PAP dengan prinsip kolesterol ditentukan setelah hidrolisa enzimatis dan oksida. Indikator quinoneimine terbentuk dari hydrogen peroksida dan 4-aminotipyrine dengan adanya phenol dan peroksidase.

Reaksi Kimia :

Cholesterol ester + H₂O → Cholesterol asam lemak

Cholesterol + O₂ → Cholesterol 3-One + H₂O₂

2H₂O₂ + 4-Aminoantipyrine + Phenol → quinoneimine + 4H₂O Nilai normal : <200 mg/dl.

Pengukuran kadar kolesterol dapat dilakukan secara mandiri dengan menggunakan alat ukur kolesterol (*cholesterol meter*) ataupun pengecekan yang dilakukan di laboratorium dan rumah sakit. Pengukuran kolesterol dengan menggunakan *cholesterol meter* dapat diklasifikasikan dengan bagus, batas ambang atas, ataupun tinggi (Dewi, & Nur, D, 2019).

2.3.2 Gambar Alat Pemeriksaan Kolesterol (cholesterol meter)



(Strip Kolesterol)

(Lancet)

(Handscoon)



(Alcohol swab)



(Autocheck)

2.3.3 Kerangka Konsep

