

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Kolesterol

a. Definisi Kolesterol

Kolesterol merupakan turunan lipid yang tergolong steroid atau sterol yang selalu berikatan dengan asam lemak lain dalam bentuk ester. Kolesterol dalam tubuh berasal dari makanan dan disintesis oleh tubuh. Kolesterol mempunyai fungsi dalam tubuh untuk pembentukan membran sel, sintesis hormon-hormon steroid, dan sintesis asam empedu (Panil, 2008). Mengingat perannya yang sangat penting dalam fungsi membran, semua sel mengekspresikan enzim biosintesis kolesterol. Sintesis dan pemanfaatan kolesterol harus diatur secara ketat untuk mencegah akumulasi berlebihan dan pengendapan abnormal di dalam tubuh (Mok, 2020).

Kolesterol bersifat tidak larut dalam air sehingga diperlukan suatu alat transportasi untuk beredar dalam darah yaitu apoprotein yang merupakan salah satu jenis protein. Kolesterol akan membentuk kompleks dengan apoprotein sehingga membentuk suatu ikatan yang disebut lipoprotein (Kosasih, 2008). Lipoprotein merupakan berbagai jenis kompleks lipid protein yang berfungsi sebagai transport lipid di dalam darah. Partikel lipoprotein terdiri dari inti trigliserida atau ester kolesterol berbentuk bulat hidrofobik yang dikelilingi satu lapisan fosfolipid, kolesterol, dan apolipoprotein (Dorland, 2012). Terdapat empat jenis lipoprotein yang

menurut fungsinya, terdiri dari kilomikron, *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL), LDL, dan HDL. Komponen utama kilomikron adalah trigliserida sebesar 85–90%, dan kolesterol hanya 6%. Kilomikron berfungsi mentransfer lemak dari usus dan tidak berpengaruh dalam proses arteriosklerosis. VLDL terdiri dari protein 8–10% dan kolesterol 19% dibentuk di dalam hati dan usus. VLDL berfungsi mengangkut triasilgliserol, terdiri dari protein 20% dan kolesterol 45%. LDL berfungsi mentransfer kolesterol dalam darah ke jaringan perifer dan memegang peranan mentransfer fosfolipid membran sel, untuk pembentukan hati dari sisa-sisa VLDL diambil oleh sel sasaran melalui endositosis yang diperantarai reseptor. HDL dibentuk oleh sel hati dan usus, fungsinya mentransport kolesterol dari perifer ke hati dimana zat tersebut dimetabolisme dan diekskresi (Kosasih, 2008).

Kolesterol diabsorpsi di usus dan dikirim ke dalam bentuk kilomikron menuju hati, kolesterol dibawa oleh VLDL membentuk LDL melalui perantara *Intermediate Density Lipoprotein* (IDL). LDL akan membawa kolesterol ke seluruh jaringan perifer sesuai dengan kebutuhan. Sisa kolesterol di perifer akan berikatan dengan HDL dan dibawa kembali ke hati agar tidak terjadi penumpukan di jaringan. Kolesterol di hati diekskresikan menjadi asam empedu, sebagian dikeluarkan melalui feses, sebagian asam empedu diabsorpsi oleh usus melalui vena porta hepatic yang disebut dengan siklus enterohepatik (Widman, 2005).

Kolesterol secara terus-menerus dibentuk atau disintesis di dalam hati. Tujuh puluh persen kolesterol dalam darah merupakan hasil sintesis di dalam

hati, sedangkan sisanya berasal dari asupan makanan. Kolesterol juga merupakan bahan dasar pembentukan hormon-hormon steroid (Anies, 2015)

b. Metabolisme Kolesterol

Kolesterol yang berasal dari makanan akan diserap oleh usus halus dan masuk ke dalam sirkulasi darah dan disimpan dalam suatu mantel protein. Ikatan antar mantel protein dan kolesterol disebut dengan kilomikron.

Metabolisme berlangsung di hati. Kolesterol akan diambil dari sirkulasi darah dan kolesterol akan diproduksi kembali apabila keadaan memungkinkan. Hati akan menyaring kilomikron yang beradara dalam sirkulasi darah. Hati akan mengeluarkan kembali kolesterol yang sudah diserap ke peredaran darah pada saat waktu makan. Hal ini bertujuan untuk menjaga keseimbangan kolesterol dalam sirkulasi darah (Mumpuni dan Wulandari, 2011).

c. Pengukuran Kadar Kolesterol

Spesimen atau bahan pemeriksaan kolesterol adalah darah lengkap yang diperoleh dari pembuluh darah kapiler, dan serum atau plasma yang berasal dari pembuluh darah vena. Serum merupakan cairan berwarna kuning muda yang diperoleh dengan cara mensentrifugasi sejumlah darah yang dibiarkan membeku tanpa antikoagulan sehingga tidak mengandung fibrinogen, sel, dan faktor koagulasi lain (Widmann, 2005).

Metode pemeriksaan kolesterol salah satunya adalah *Cholesterol Hydrolysis and Oxidation Determination from Hydrogen Peroxide and Aminophenazone* (CHOD-PAP). Prinsip pemeriksaan kadar kolesterol yaitu

kolesterol ester diurai menjadi kolesterol dan asam lemak menggunakan enzim kolesterol esterase. Kolesterol yang terbentuk kemudian diubah menjadi *Cholesterol-3-one* dan hidrogen peroksida oleh enzim kolesterol oksidase. Hidrogen peroksida yang terbentuk beserta fenol dan 4-aminophenazone oleh peroksidase diubah menjadi zat berwarna merah. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi kolesterol total dan dibaca pada panjang gelombang 500 nm (Stanbio, 2011).

Hasil pemeriksaan yang baik tergantung pada semua tahap pemeriksaan. Terdapat hal-hal yang harus diperhatikan pada tahap pemeriksaan pra analitik, analitik, dan paska analitik. Peningkatan kadar kolesterol dapat disebabkan kerja fisik yang berat 12 jam sebelum pengambilan darah, posisi badan berbaring dan berdiri mempengaruhi volume plasma sehingga juga mempengaruhi kadar lemak darah. Bendungan vena selama 5 menit dapat menaikkan kadar lemak darah sekitar 10-15% karena pemindahan air dari vena ke jaringan interstisial. Pemeriksaan kolesterol direkomendasikan untuk persiapan pemeriksaan pasien berpuasa 12-16 jam sebelum sampling, duduk tenang selama 5 menit dan pengambilan dengan pembendungan ringan dan sebaiknya kurang dari 1 menit, tidak mengkonsumsi alkohol 3-4 hari sebelumnya, dan tidak mengalami penurunan berat badan yang mencolok (Harjono, 2003).

Tahap analitik perlu memperhatikan reagen, alat, metode pemeriksaan, pencampuran sampel dan proses pemeriksaan. Tahap paska analitik atau tahap akhir pemeriksaan yang dikeluarkan untuk meyakinkan

bahwa hasil pemeriksaan yang dikeluarkan benar-benar valid atau benar (Siregar, 2018)

d. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol Dalam Serum

Pemeriksaan laboratorium kadang kala tidak dapat segera dilakukan atau terpaksa ditunda apabila terjadi kerusakan alat, sumber daya manusia yang tidak memadai, alat kehilangan sumber daya listrik, dan lain sebagainya. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kestabilan sampel untuk pemeriksaan hasil kadar kolesterol bisa terjadi karena kontaminasi oleh kuman dan masuknya bahan-bahan kimia, terjadinya metabolisme oleh sel hidup pada spesimen, terjadinya penguapan, pengaruh suhu, dan terkena paparan sinar matahari (Julaendani et al., 2015).

Ketika terdapat sampel yang tidak dapat langsung diperiksa, maka sampel dapat dilakukan penyimpanan dengan menentukan cara penyimpanan yang sesuai sesuai dengan jenis pemeriksaan yang akan diperiksa. Cara penyimpanan sampel yang direkomendasikan yaitu dapat disimpan pada suhu ruang, refrigerator 2-8°C, dibekukan pada -20°C atau -80°C, atau juga dapat diberikan pengawet (Kementerian Kesehatan RI, 2010).

2. Hipertensi

Hipertensi (tekanan darah tinggi) adalah suatu kondisi yang terjadi ketika tekanan pada pembuluh darah menjadi sangat tinggi kisaran 140/90 mmHg atau lebih tinggi. Tekanan darah dituliskan dalam dua nomor. Pertama adalah tekanan sistolik atau tekanan dalam pembuluh darah saat jantung berkontraksi atau berdetak. Angka yang kedua atau tekanan diastolik

merupakan tekanan di pembuluh darah saat jantung beristirahat diantara jetak jantung. Hipertensi dapat didiagnosis jika ketika dilakukan pengukuran pada dua hari berturut-turut menunjukkan hasil tekanan sistolik ≥ 140 mmHg dan atau pembacaan tekanan diastolik pada dua hari berturut-turut menunjukkan hasil ≥ 90 mmHg (WHO, 2022). Idealnya pengukuran dilakukan dengan menggunakan peralatan elektronik dan mengikuti protokol standar untuk pengukuran termasuk pengukuran berulang (Buel et al., 2021). Hipertensi merupakan suatu permasalahan umum tetapi bisa menjadi serius apabila tidak diobati. Penderita dengan tekanan darah tinggi mungkin tidak merasakan gejala peningkatan tekanan darah (WHO, 2022)..

Satu-satunya cara untuk mengetahui hipertensi dengan memeriksa tekanan darah (WHO, 2022). Selain anamnesis dan pemeriksaan fisik, dapat dilakukan pemeriksaan laboratorium untuk parameter glukosa darah puasa, profil lipid puasa, urinalisis, dan elektrokardiogram (Buel et al., 2021).

Faktor risiko kejadian hipertensi salah satunya adalah dislipidemia. Kondisi ini didefinisikan sebagai gangguan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan atau penurunan fraksi lipid dalam plasma (Nelson, 2013). Parameter pemeriksaan laboratorium untuk dislipidemia antara lain LDL, HDL, trigliserida, serta kadar kolesterol total yang merupakan faktor risiko utama yang dapat mempengaruhi elastisitas pembuluh darah arteri (Lin et al., 2018).

Unger et al., 2020 merekomendasikan untuk mengkategorikan hipertensi berdasarkan dengan hasil pengukuran tekanan darah sesuai dengan tabel dibawah

Tabel 1. Klasifikasi Hipertensi

| Kategori | Sistolik (mmHg) | Diastolik (mmHg) |
|----------------------|-----------------|------------------|
| Normal | <130 | <85 |
| Tinggi-Normal | 130-139 | 85-89 |
| Hipertensi Derajat 1 | 140-159 | 90-99 |
| Hipertensi Derajat 2 | ≥ 160 | ≥ 100 |

Sumber: Unger et al., 2020

Orang dengan tekanan darah <130/85 mmHG dikategorikan orang dengan tekanan darah normal, ketika memiliki tekanan darah kisaran 130-139/85-89mmHg maka masuk kategori tinggi normal. Hipertensi derajat satu terjadi apabila orang memiliki tekanan darah kisaran 140-159/90-99mmHg, dan apabila tekanan darah menunjukkan angka $\geq 160/100$ mmHg maka masuk kategori hipertensi derajat dua.

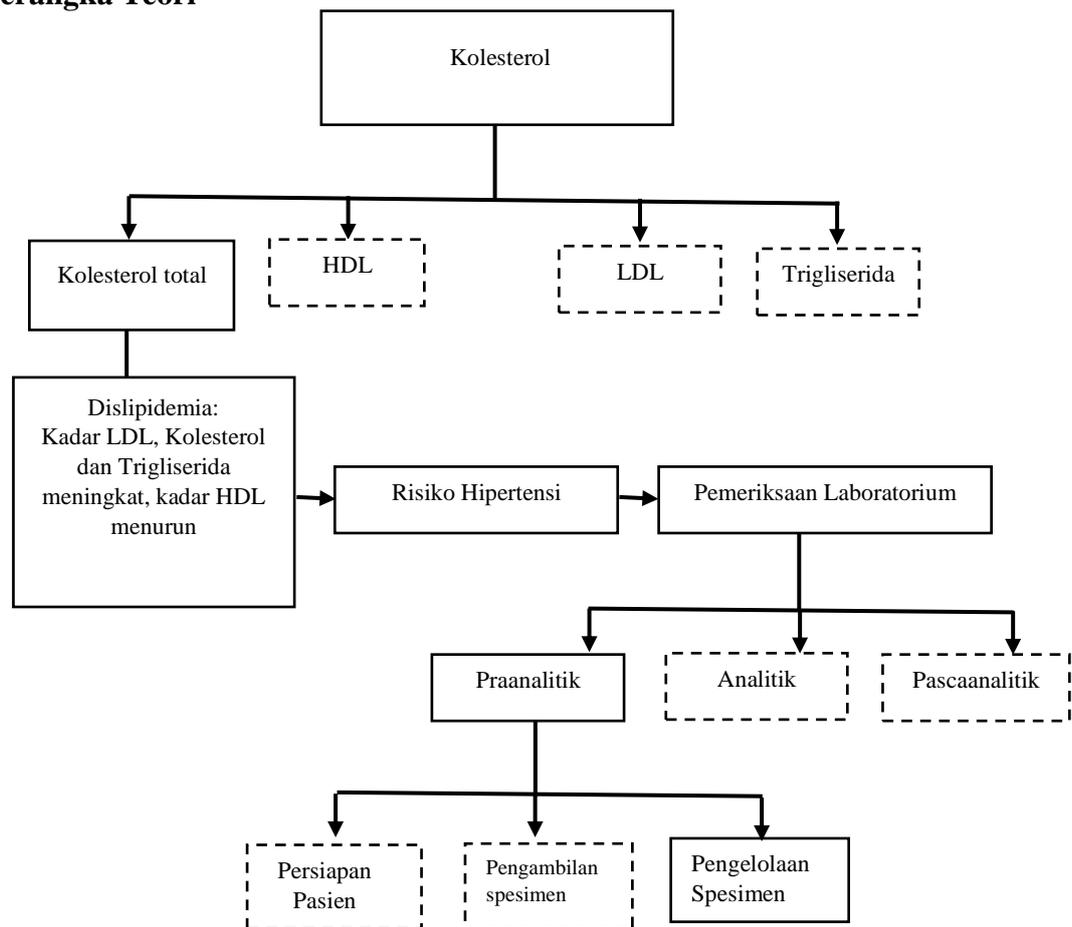
Hipertensi hanya boleh didiagnosis dari pembacaan tekanan darah tunggal jika pengukurannya 180/110mmHg atau lebih tinggi dengan bukti penyakit kardiovaskular yang memerlukan perawatan segera. Jika tidak pasien harus dilakukan pemeriksaan ulang setiap satu sampai dengan empat minggu untuk memastikan peningkatan tekanan darah (Unger et al., 2020).

Meskipun pengukuran tekanan darah yang dilakukan oleh petugas rawat jalan terus menjadi cara yang paling umum untuk mendiagnosis hipertensi, pembacaan di rumah dan rawat jalan lebih konsisten dan

mencerminkan risiko kerusakan organ yang dipengaruhi oleh hipertensi dengan lebih baik. Saat tekanan darah diukur di rumah, hipertensi didiagnosis jika pembacaan secara konsisten 135/85mmHg atau lebih. Pemantauan rawat jalan 24 jam untuk diagnosis hipertensi dapat dilakukan berdasarkan salah satu dari tiga kriteria: Tekanan darah rata-rata dalam 24 jam sebesar 130/80 mmHg atau lebih, tekanan darah rata-rata siang hari 135/85 mmHg atau lebih, atau tekanan darah rata-rata malam hari 120/70 mmHg atau lebih (Unger et al., 2020).

Beberapa faktor risiko hipertensi antara lain riwayat pribadi infark miokard, gagal jantung, stroke, *transient iskemik attack*, diabetes, dislipidemia, penyakit gagal ginjal kronis, status merokok, diet, konsumsi alkohol, kurangnya aktivitas fisik, aspek psikososial seperti riwayat depresi, riwayat keluarga hipertensi, dan juga hiperkolesterolemia (WHO, 2022).

B. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

Keterangan:

Diteliti _____

Tidak diteliti - - - - -

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 2. Hubungan Antar Variabel

D. Hipotesis

Ada perbedaan kadar kolesterol pada serum pasien hipertensi yang diperiksa segera, disimpan selama 4 dan 8 jam pada suhu 20-25°C.