

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lanjut Usia (lansia)

1. Definisi lanjut usia

Lanjut usia adalah seseorang yang berusia 45 tahun atau lebih. Lansia merupakan tahap lanjut dari proses kehidupan yang akan dialami oleh setiap individu (Putri, 2021). Dalam kondisi normal, kapasitas fisik dan fisiologis pada populasi lanjut usia menunjukkan penurunan yang signifikan. Hal ini mengimplikasikan bahwa individu lanjut usia tidak lagi mampu menanggung beban kerja yang intens dan berisiko tinggi. Seiring bertambahnya usia, terjadi regresi dalam fungsi fisiologis tubuh, yang menjadikan populasi lanjut usia lebih rentan terhadap berbagai penyakit karena sistem kekebalan tubuh yang terdegradasi, sehingga menurunkan kemampuan tubuh untuk melawan infeksi dan penyakit akibat gangguan kesehatan yang muncul (Siregar & Fadli, 2019).

2. Batasan umur lansia

Menurut Undang-Undang Nomor 13 Tahun 1998 tentang kesejahteraan lanjut usia, lansia adalah mereka yang berusia ≥ 60 tahun. Beberapa pandangan dari para ahli mengenai klasifikasi usia adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Usia

Menurut WHO Tahun 2016			
Usia Pertengahan	Lanjut Usia	Lanjut Usia Tua	Usia Sangat Tua
45 – 59 tahun	60 – 74 tahun	75 – 90 tahun	>90 tahun

B. Kolesterol

1. Definisi dan fungsi kolesterol

Kolesterol merupakan komponen yang konsistensinya mirip seperti lemak atau lilin dan bisa ditemukan di semua sel tubuh (Triharyanto, 2020). Kolesterol, sebuah senyawa alami dengan sifat fisik yang menyerupai lemak, namun ditandai dengan keberadaan gugus steroid, memegang peranan krusial dalam tubuh sebagai bahan dasar untuk pembentukan elemen-elemen vital seperti membran sel, isolasi saraf, hormon seks dan anak ginjal, vitamin D, dan asam empedu. Kolesterol diangkut dalam bentuk lipoprotein, yang memiliki beberapa jenis, tetapi dua jenis utama yang perlu diperhatikan adalah lipoprotein berdensitas rendah atau *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan lipoprotein berdensitas tinggi atau *High Density Lipoprotein* (HDL) (Anggraini & Nabillah, 2018).

Kolesterol memiliki peran penting dalam berbagai fungsi tubuh, seperti dalam produksi hormon, pembentukan dinding sel, dan berbagai fungsi lainnya. Di antara organ lainnya, otak memiliki kandungan kolesterol tertinggi, mencapai 25%. Kolesterol dalam otak memiliki peran penting dalam menjaga kelancaran komunikasi antar saraf melalui struktur sinapsis, yang mengatur berbagai fungsi otak. Selain itu, zat lemak ini juga berfungsi untuk merawat sel-sel otak (Triharyanto, 2020).

2. Jenis – jenis kolesterol

a. Kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*)

Kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) adalah jenis kolesterol yang dianggap berbahaya dan sering disebut sebagai kolesterol jahat. Kolesterol LDL membawa sebagian besar kolesterol dalam darah, dan tingkat tinggi LDL dapat

mengakibatkan penumpukan kolesterol di dalam arteri. Tingkat tinggi kolesterol LDL adalah salah satu faktor risiko utama penyakit jantung koroner dan merupakan target utama dalam pengobatan. Kolesterol berlebih dalam darah cenderung menempel pada dinding pembuluh darah. Kemudian, LDL menembus lapisan sel endotel dan masuk ke dalam lapisan dinding pembuluh darah yang lebih dalam, yang disebut intima. Kolesterol LDL ini dianggap sebagai lemak jahat karena memiliki kecenderungan untuk menempel pada dinding pembuluh darah, menyebabkan penyempitan pembuluh darah (Utama & Indasah, 2021).

LDL dapat menempel pada dinding pembuluh darah karena mengalami oksidasi atau kerusakan oleh radikal bebas. Setelah menyusup ke dalam intima, LDL mengalami oksidasi tahap pertama, membentuk LDL yang teroksidasi. LDL yang teroksidasi ini memicu pembentukan zat yang menarik sel darah putih jenis monosit untuk menembus lapisan endotel dan memasuki intima. Selain itu, LDL teroksidasi juga menghasilkan zat yang mengubah monosit yang telah masuk ke dalam intima menjadi makrofag. LDL yang telah mengalami oksidasi tahap kedua menjadi LDL yang teroksidasi sepenuhnya, yang dapat mengubah makrofag menjadi sel busa. Sel-sel busa ini akan berkumpul dan membentuk gumpalan yang semakin membesar, menyebabkan penyempitan lumen pembuluh darah. Situasi ini menjadi lebih buruk karena LDL akan teroksidasi sepenuhnya dan merangsang sel-sel otot dalam lapisan media pembuluh darah yang lebih dalam untuk masuk ke dalam intima dan berkembang biak. Akibatnya, timbunan lemak dalam dinding pembuluh darah, yang dikenal sebagai plak kolesterol, membuat saluran pembuluh darah semakin sempit, menghambat aliran darah. Plak kolesterol pada dinding pembuluh darah ini mudah pecah, meninggalkan luka pada dinding pembuluh darah

yang dapat memicu pembentukan bekuan darah. Oleh karena itu, pembuluh darah yang telah menyempit dan mengeras akibat plak kolesterol menjadi rentan terhadap penyumbatan total oleh bekuan darah (Utama & Indasah, 2021).

b. Kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*)

Kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*) adalah jenis kolesterol yang tidak berbahaya. Kolesterol HDL membawa jumlah kolesterol yang lebih rendah dibandingkan LDL dan sering disebut sebagai kolesterol baik karena kemampuannya untuk mengambil kelebihan kolesterol jahat dari arteri dan mengembalikannya ke hati untuk diolah dan dibuang. HDL berperan dalam mencegah penumpukan kolesterol di arteri dan melindungi pembuluh darah dari pembentukan plak aterosklerosis. Kolesterol dihasilkan oleh hati dan diangkut oleh lipoprotein yang disebut LDL (*Low Density Lipoprotein*) ke berbagai sel tubuh yang membutuhkannya, termasuk sel otot jantung dan otak. Jika ada kelebihan kolesterol, lipoprotein HDL akan mengambilnya dan mengembalikannya ke hati untuk diproses dan dibuang sebagai asam empedu dalam kandung empedu (Utama & Indasah, 2021).

Perbedaan utama antara LDL dan HDL adalah bahwa LDL memiliki lebih banyak lemak dibandingkan HDL sehingga cenderung mengapung dalam darah. HDL, yang memiliki kepadatan tinggi, dianggap sebagai lemak "baik" karena perannya dalam membersihkan kelebihan kolesterol dari dinding pembuluh darah dengan mengangkutnya kembali ke hati. Komponen protein utama dalam HDL adalah Apo-A (apolipoprotein), dan HDL memiliki kandungan lemak yang lebih rendah dan kepadatan yang lebih tinggi daripada LDL (Utama & Indasah, 2021).

c. Trigliserida (TG)

Selain LDL dan HDL, penting untuk mengetahui tentang Trigliserida, jenis lemak yang ada dalam darah dan organ tubuh. Tingkat trigliserida yang tinggi dalam darah juga dapat meningkatkan kadar kolesterol. Beberapa faktor, seperti kelebihan berat badan, konsumsi alkohol, gula, dan makanan berlemak, dapat memengaruhi kadar trigliserida dalam darah. Anda dapat mengendalikan tingkat trigliserida yang tinggi melalui pola makan yang rendah karbohidrat. Trigliserida cenderung meningkat seiring dengan konsumsi alkohol, peningkatan berat badan, diet tinggi gula atau lemak, dan gaya hidup yang tidak sehat. Peningkatan trigliserida juga meningkatkan risiko penyakit jantung dan stroke, serta berhubungan dengan masalah tekanan darah dan risiko diabetes pada individu yang memiliki kadar trigliserida tinggi (Utama & Indasah, 2021).

d. Kolesterol Total

Kolesterol selalu menjadi topik pembicaraan yang hangat karena jumlah orang yang terkena masalah ini semakin meningkat di Indonesia. Kebiasaan dan jenis makanan yang dikonsumsi setiap hari memainkan peran penting dalam memengaruhi kadar kolesterol dalam darah. Semakin baik pola makan dan kualitas makanan yang dikonsumsi, semakin baik pula keseimbangan kolesterol dan kesehatan secara keseluruhan terjaga. Sebaliknya, jika pola makan dan kualitas makanan yang dikonsumsi semakin buruk, maka keseimbangan kolesterol dan kesehatan secara keseluruhan akan semakin terganggu. Kolesterol total adalah total jumlah kolesterol baik, kolesterol jahat, dan trigliserida yang terdapat dalam setiap desiliter darah. Biasanya, dengan melihat kadar kolesterol total dan HDL, kita dapat mengevaluasi kondisi umum kadar kolesterol. Kondisi yang dianggap ideal untuk

kadar kolesterol total dalam darah adalah kurang dari 200 mg/dL. Jika melebihi 200 mg/dL, ini mengindikasikan peningkatan risiko terkena penyakit jantung koroner (PJK) (Utama & Indasah, 2021).

3. Metabolisme kolesterol

a. Jalur eksogen

Makanan yang kaya lemak terdiri dari trigliserida dan kolesterol. Selain kolesterol yang didapat dari makanan, ada juga kolesterol yang berasal dari hati yang dilepaskan bersama dengan empedu ke dalam usus halus. Baik lemak dari makanan maupun lemak yang berasal dari hati disebut sebagai lemak eksogen yang sebagian didapat dari makanan yang dikonsumsi. Trigliserida dan kolesterol yang berada dalam usus halus akan diserap oleh sel-sel mukosa usus halus. Trigliserida akan diserap sebagai asam lemak bebas, sementara kolesterol akan teresterifikasi menjadi kolesterol ester. Di dalam usus halus, asam lemak bebas akan diubah kembali menjadi trigliserida, sedangkan kolesterol akan mengalami proses esterifikasi. Kedua komponen ini bersama dengan fosfolipid dan apolipoprotein akan bergabung untuk membentuk lipoprotein yang dikenal sebagai kilomikron. Kilomikron akan masuk ke dalam sistem limfatik dan akhirnya melalui saluran limfatik masuk ke dalam aliran darah. Trigliserida dalam kilomikron akan mengalami hidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase yang berasal dari sel endotel pembuluh darah, sehingga menjadi asam lemak bebas (*free fatty acid* atau *FFA*) dan *non-esterified fatty acid* (NEFA). Asam lemak bebas ini bisa disimpan kembali sebagai trigliserida di jaringan lemak (adiposa), tetapi jika jumlahnya cukup besar, sebagian akan diambil oleh hati untuk digunakan dalam pembentukan trigliserida

hati. Kilomikron yang sudah kehilangan sebagian besar trigliserida akan menjadi kilomikron *remnant* yang mengandung kolesterol ester dan akan dibawa kembali ke hati (Wahjuni, 2015).

b. Jalur endogen

Trigliserida dan kolesterol yang dihasilkan dalam hati dilepaskan ke dalam aliran darah dalam bentuk lipoprotein B100, yang bertindak sebagai sarana pengangkutan lemak dalam sirkulasi darah. Ketika berada dalam sirkulasi, trigliserida dalam fraksi VLDL akan mengalami proses hidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase (LPL), yang mengubah VLDL menjadi IDL. IDL juga akan mengalami hidrolisis dan berubah menjadi LDL. Bagian dari VLDL, IDL, dan LDL akan membawa ester kolesterol kembali ke hati. LDL adalah lipoprotein yang mengandung kolesterol paling tinggi di antara semuanya. Sebagian dari kolesterol yang terdapat dalam LDL akan diangkut ke hati dan berbagai jaringan steroidogenik lainnya, seperti kelenjar adrenal, testis, dan ovarium, yang memiliki reseptor untuk kolesterol-LDL. Sedangkan sebagian lainnya dari kolesterol-LDL akan mengalami oksidasi dan ditangkap oleh *scavenger receptor* (reseptor yang mengangkut kelebihan lemak kembali ke hati) di dalam makrofag, yang kemudian akan berubah menjadi sel busa (*foam cell*). Jumlah kolesterol yang mengalami oksidasi dan tertangkap oleh sel makrofag akan meningkat seiring dengan peningkatan kadar kolesterol-LDL dalam darah. Besarnya kolesterol yang teroksidasi tergantung pada jumlah kolesterol yang terkandung dalam LDL. Beberapa faktor yang memengaruhi tingkat oksidasi ini termasuk peningkatan jumlah LDL, seperti yang terjadi pada sindrom metabolik dan diabetes mellitus. Selain itu, kadar kolesterol-

HDL juga memiliki peran penting; semakin tinggi kadar HDL, semakin besar efek protektifnya terhadap oksidasi LDL (Wahjuni, 2015).

4. Faktor risiko kadar kolesterol

a. Usia dan jenis kelamin

Dalam teori, usia dan jenis kelamin dapat memengaruhi tingkat kolesterol dalam darah. Pada masa kanak-kanak, perempuan cenderung memiliki kadar kolesterol yang lebih tinggi daripada laki-laki. Laki-laki mengalami penurunan signifikan dalam kadar kolesterol selama masa remaja, yang disebabkan oleh peningkatan hormon testosterone pada periode tersebut (Ujiani, 2015).

Metabolisme pada lansia umumnya melambat sekitar 15-20% disebabkan oleh berkurangnya massa otot. Bukti ilmiah menunjukkan bahwa otot mengonsumsi lebih banyak energi dibandingkan lemak, sehingga menyebabkan penumpukan lemak dalam tubuh. Pada pria, peningkatan kadar kolesterol cenderung berhenti setelah mencapai usia 50 tahun. Sementara pada wanita, kadar kolesterol biasanya tetap rendah hingga menopause, setelah itu cenderung meningkat, dan akhirnya stabil pada tingkat yang mirip dengan pria (Zuhroiyyah dkk., 2017).

b. Genetik

Sebanyak 80% dari kolesterol dalam darah adalah hasil produksi alami tubuh. Beberapa individu memiliki kecenderungan untuk memproduksi kolesterol dalam jumlah yang lebih tinggi daripada yang lain, yang sebagian besar dipengaruhi oleh faktor keturunan. Dalam kasus orang-orang ini, meskipun mereka mengonsumsi sedikit makanan yang mengandung kolesterol, tubuh tetap menghasilkan kolesterol

dalam jumlah yang lebih besar (Susilowati, 2017).

Adanya unsur homocystine dalam darah yang merupakan unsur genetik juga dapat memicu peningkatan kolesterol. Unsur tersebut dapat meningkatkan aktivitas sel platelet *hypercoagulation*, gangguan fungsi lapisan dalam pembuluh darah (endothelium) dan oksidasi kolesterol LDL. Jika seseorang memiliki familial *hypercholesterolemia* (keturunan hiperkolesterolemia) akan menyebabkan kadar kolesterol tinggi yang turun-menurun dalam anggota keluarga dan juga dapat menempatkan seseorang memiliki risiko tinggi terkena serangan jantung lebih awal (Mulyani, dkk., 2018).

c. Obesitas

Obesitas yang berkelanjutan dan konsumsi makanan berlebihan dapat mengakibatkan gangguan dalam sistem metabolisme, yang disebut hiperkolesterolemia. Metabolisme kolesterol akan berjalan dengan normal jika jumlah kolesterol dalam darah memenuhi kebutuhan tubuh dan tidak melebihi tingkat normal yang diperlukan. Namun, pada kasus obesitas, regulasi asam lemak dapat terganggu, yang dapat menyebabkan peningkatan kadar trigliserida dan ester kolesterol dalam darah. Orang yang mengalami obesitas cenderung memiliki kadar kolesterol darah yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang memiliki berat badan normal (Hastuty, 2018).

d. Faktor makanan

Sebagian besar kolesterol dalam tubuh berasal dari produksi organ hati, yaitu sekitar 70%, dan sisanya datang dari makanan yang dikonsumsi. Kadar kolesterol

dalam tubuh dapat meningkat jika seseorang sering mengonsumsi makanan tinggi lemak jenuh, karena makanan ini sering mengandung lemak yang tidak sehat. Mengadopsi diet tinggi lemak jenuh dapat meningkatkan risiko hiperkolesterolemia. Lemak jenuh dapat ditemukan dalam makanan seperti daging, mentega, keju, krim, hati, otak, kuning telur, udang, dan susu (Suarsih, 2020).

Namun, mengikuti pola makan sehat dapat membantu menurunkan kadar kolesterol sekitar 5-10% atau bahkan lebih, dengan mengurangi konsumsi lemak jenuh dan meningkatkan asupan salad, buah, sterol tumbuhan, dan kedelai. Selain itu, menggantikan metode memasak yang lebih sehat seperti memanggang daripada menggoreng juga bisa menjadi pilihan yang baik (Suarsih, 2020).

e. Faktor tingkat kegiatan fisik

Melakukan aktivitas fisik yang teratur dengan cara peningkatan aktivitas berolahraga dan pengurangan penggunaan televisi maupun alat elektronik untuk sarana hiburan, dapat meningkatkan derajat kesehatan. Kurangnya aktivitas fisik dapat mengakibatkan berkurangnya massa otot, yang pada gilirannya dapat memfasilitasi penumpukan lemak. Penggunaan energi yang rendah juga dapat berdampak negatif pada produktivitas individu. Oleh karena itu, individu yang memiliki berat badan berlebihan harus melakukan upaya ekstra untuk bergerak dan menghabiskan lebih banyak energi untuk melakukan tugas-tugas sehari-hari dibandingkan dengan individu yang memiliki berat badan normal, yang dapat menyebabkan cepat merasa lelah (Syarfaini dkk., 2020)

Aktivitas fisik adalah kebutuhan dasar manusia, dan jika dilakukan secara teratur, dapat berdampak positif pada perkembangan fisik dan mental seseorang.

Selain berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan fisik, olahraga juga berdampak pada perkembangan jiwa seseorang. Melakukan aktivitas fisik secara teratur bermanfaat untuk mengatur berat badan, memperkuat sistem kardiovaskular, dan dapat berperan penting dalam menurunkan kadar kolesterol (Syarfaini dkk., 2020). Peningkatan aktivitas fisik akan meningkatkan kebutuhan akan ATP, yang pada gilirannya dapat mengurangi jumlah total kolesterol dan kolesterol *Low-Density Lipoprotein* (LDL) dalam tubuh, sementara sekaligus meningkatkan kadar kolesterol *High-Density Lipoprotein* (HDL) (Zuhroiyyah dkk., 2017).

f. Faktor merokok

Merokok adalah salah satu faktor yang dapat meningkatkan tingkat kolesterol dalam darah. Rokok mengandung berbagai zat berbahaya, termasuk nikotin, yang dapat berdampak negatif pada fungsi jantung, meningkatkan pembekuan darah, serta meningkatkan kadar kolesterol *Low-Density Lipoprotein* (LDL) dan menurunkan kadar kolesterol *High-Density Lipoprotein* (HDL) dalam darah. Pada perokok, nikotin diyakini berkontribusi pada ketidaknormalan profil lipid. Efek nikotin, sebagian besar melalui pelepasan katekolamin, meningkatkan pemecahan lemak (lipolisis) dan menghasilkan lebih banyak asam lemak bebas. Peningkatan asam lemak bebas ini dapat menyebabkan produksi berlebihan kolesterol LDL, yang pada gilirannya mengakibatkan penurunan kadar kolesterol HDL dalam darah. Kenaikan kadar LDL dalam darah ini dapat meningkatkan risiko Penyakit Jantung Koroner (PJK) (Sanhia dkk., 2015).

C. Kadar Kolesterol dalam Darah

Kadar kolesterol total adalah jumlah kolesterol yang dibawa dalam semua

partikel kolesterol dalam darah termasuk HDL, LDL dan VLDL. Kadar kolesterol total dalam darah dinyatakan dalam satuan mili mol per liter (mmol/l) atau miligram per desiliter (mg/dl). Kadar kolesterol total yang tinggi menjadi penyebab utama tingginya tingkat kematian dan penyakit yang terkait dengan gangguan jantung dan pembuluh darah (Waani dkk., 2016). Kategori kadar kolesterol total dalam tubuh dapat dilihat pada Tabel 2 (Lombo dkk., 2013).

**Tabel 2. Kategori Kadar Kolesterol Total Berdasarkan NCEP-ATP III
(mg/dl)**

Kadar Kolesterol Total (mg/dl)	Kategori
<200 mg/dl	Normal
200-239 mg/dl	Ambang Batas Atas
≥240 mg/dl	Tinggi

D. Pemeriksaan Kolesterol

Pasien yang hendak menjalani pemeriksaan kadar kolesterol diminta untuk duduk selama 10-15 menit agar tubuh bisa mengembalikan keseimbangan cairan setelah mengubah posisi (Dalimartha & Dalimartha, 2014). Berikut ini adalah metode pemeriksaan kolesterol :

1. Metode POCT (*Point Of Care Testing*)

POCT (*Point Of Care Testing*) adalah serangkaian pemeriksaan laboratorium sederhana yang menggunakan perangkat meteran (Setiawan & Nurbayati, 2022). Pemeriksaan kadar kolesterol menggunakan metode POCT dapat menggunakan sampel darah dari kapiler atau vena. Pemeriksaan kolesterol total menggunakan metode POCT melibatkan perangkat meteran khusus, strip uji, lancet, dan alat tembak otomatis. Perangkat meter ini beroperasi dengan mendeteksi proses

elektrokimia yang memanfaatkan enzim kolesterol oksidase yang terdapat pada membran strip. Metode POCT memiliki keunggulan berupa reagen yang terjangkau, kemudahan mendapatkan instrumen, praktis dalam penggunaan instrumen, penggunaan sampel yang minimal, hasil yang cepat diketahui, dan dapat digunakan secara mandiri. Namun, metode ini memiliki kelemahan berupa keterbatasan dalam jenis pemeriksaan yang dapat dilakukan, akurasi dan presisi yang kurang baik dan belum memiliki standar yang mapan, kurangnya pengendalian mutu yang efektif, serta biaya pemeriksaan yang lebih tinggi (Pertiwi, 2016).

Metode POCT dapat digunakan di laboratorium dalam situasi darurat, seperti saat terjadi pemadaman listrik atau kerusakan pada alat dengan metode spektrofotometri. Pemeriksaan dengan POCT memiliki biaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode pemeriksaan laboratorium konvensional yang dilakukan di pusat laboratorium. Kemudahan dan kecepatan penggunaan POCT dapat menyebabkan pemeriksaan yang tidak sesuai dengan kebutuhan atau tidak tepat, yang pada akhirnya dapat menimbulkan risiko bagi pasien itu sendiri. Meskipun POCT mungkin terlihat lebih ekonomis, penggunaan yang tidak tepat justru dapat mengakibatkan peningkatan biaya yang lebih tinggi (Gusmayani dkk., 2021).

2. Metode CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase-Peroxidase Aminoantipyrine Phenol*)

Prinsip dasar metode CHOD-PAP atau *Cholesterol Oxidase-Peroxidase Aminoantipyrine Phenol* adalah mengubah kolesterol ester menjadi kolesterol dan asam lemak dengan bantuan enzim kolesterol esterase. Kolesterol yang dihasilkan

kemudian diubah menjadi Cholesterol-3-one dan hydrogen peroksidase oleh enzim kolesterol oksidase. *Hydrogen* peroksidase yang terbentuk bersama dengan fenol dan 4-aminophenazone, menghasilkan senyawa berwarna merah saat berinteraksi dengan peroksidase. Intensitas warna yang terbentuk berkorelasi langsung dengan konsentrasi kolesterol total dan diukur pada panjang gelombang λ 500 nm. Metode ini menggunakan sampel serum atau plasma, bukan sampel darah kapiler, sehingga memerlukan volume sampel yang cukup besar dan memakan waktu yang relatif lama dalam prosesnya (Saraswati, dkk., 2020).

3. Metode *Elektrode-Based Biosensor*

Prinsip pemeriksaan kolesterol menggunakan metode ini adalah menggabungkan katalis dengan teknologi biosensor yang dirancang khusus untuk mengukur kadar kolesterol. Strip tes telah dirancang sedemikian rupa sehingga ketika darah mengalir ke dalam zona reaksi strip tes, katalis kolesterol akan memicu oksidasi kolesterol dalam darah. Intensitas warna yang terbentuk diukur oleh sensor alat dan sebanding dengan konsentrasi kadar kolesterol dalam darah (Saraswati, dkk., 2020).

4. Metode *Iron Salt Acid*

Metode *Iron Salt Acid* melibatkan pembentukan kation tetra enilik, pTSA berinteraksi dengan turunan kolesterol untuk menghasilkan senyawa kromofor. Senyawa kromofor ini kemudian mengakibatkan penyerapan cahaya yang diukur menggunakan fotometer (Maulia, 2013).

5. Metode *Liebermann Burchard*

Metode ini berdasarkan reaksi kolesterol dengan asam asetat anhidrid dan asam sulfat pekat dalam lingkungan yang tidak mengandung air. Hasil dari reaksi ini

menghasilkan warna biru-hijau, yang intensitasnya berkaitan dengan pembentukan polimer hidrokarbon tak jenuh. Reaksi dimulai dengan protonasi hidroksil dalam kolesterol, yang mengakibatkan pelepasan air dan membentuk ion karbonin 3,5 kolestadiena. Ion ini selanjutnya dioksidasi oleh ion sulfit untuk membentuk senyawa kromofor asam kolestaheksaena sulfonat. Warna yang muncul kemudian diukur menggunakan fotometer (Maulia, 2013).

E. Tekanan Darah

1. Definisi tekanan darah

Tekanan darah adalah kekuatan yang diberikan oleh darah pada dinding pembuluh darah. Volume darah dalam pembuluh dan elastisitas dinding pembuluh juga mempengaruhi tekanan darah. Variasi tekanan darah dapat terjadi pada setiap individu, dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola makan, asupan garam, tingkat aktivitas fisik, kelebihan berat badan, konsumsi alkohol, kebiasaan merokok, faktor genetik, usia, jenis kelamin, dan latar belakang ras atau etnis (Dumalang dkk., 2022).

Tekanan darah yang normal bagi seseorang yang memiliki tinggi badan, berat badan, tingkat aktivitas, dan kesehatan yang sesuai adalah 120/80 mmHg. Selama aktivitas sehari-hari, tekanan darah cenderung berada dalam kisaran nilai yang stabil. Namun, secara umum, tekanan darah dapat turun saat tidur dan naik ketika sedang beraktivitas atau berolahraga (Kusnan, 2022).

2. Jenis – jenis tekanan darah

Menurut Amiruddin (2015) bahwa jenis – jenis tekanan darah terdiri atas 2 macam yaitu :

a. Tekanan darah sistolik

Tekanan darah sistolik terjadi ketika ventrikel berkontraksi dan mengeluarkan darah ke arteri

b. Tekanan darah diastolik

Tekanan darah diastolik terjadi ketika ventrikel berelaksasi dan terisi dengan darah dari atrium

3. Penggolongan tekanan darah

a. Tekanan Darah Rendah (Hipotensi)

Hipotensi merupakan suatu kondisi tekanan darah $<90/60$ mmHg dan berada dibawah tekanan darah normal, hipotensi mempunyai gejala seperti pusing bahkan mengakibatkan pingsan. Hipotensi terjadi pada kelompok usia dewasa dan lanjut usia, hal ini terjadi karena menurunnya kinerja organ pada manusia ketika memasuki usia lanjut. Hipotensi ini juga terjadi karena aktivitas yang tinggi tetapi asupan zat gizi yang masuk kedalam tubuh sangat rendah (Nasution dkk., 2018)

b. Tekanan Darah Normal (Normotensi)

Tekanan darah normal adalah apabila tekanan darah sistolik <120 mmHg dan tekanan darah diastolik <80 mmHg (Luthfiyah & Widajati, 2019).

c. Tekanan Darah Tinggi (Hipertensi)

Hipertensi adalah kondisi tekanan darah dalam pembuluh darah mengalami peningkatan secara kronis yaitu 140/80. Ini dapat terjadi ketika jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah demi memenuhi kebutuhan oksigen dan nutrisi tubuh.

Bila tidak diatasi, kondisi ini dapat mengganggu fungsi organ-organ tubuh, terutama organ-organ penting seperti jantung dan ginjal. Penting untuk dicatat bahwa hipertensi tidak hanya mengenai orang yang lebih tua, karena remaja juga dapat mengalami kondisi ini (Farabi dkk., 2017).

4. Faktor – faktor yang memengaruhi nilai tekanan darah

Menurut Fitriyana & Wirawati, (2022) faktor – faktor yang memengaruhi tekanan darah seseorang, yaitu :

a. Usia

Tekanan akan semakin meningkat dengan bertambahnya usia, mencapai puncaknya pada pubertas kemudian cenderung agak menurun. Pada lansia, elastisitas arteri menurun dan arteri menjadi kaku. Hal ini meningkatkan tekanan sistolik karena dinding pembuluh darah secara fleksibel tidak mampu retraksi maka tekanan diastolik menjadi lebih tinggi.

b. Exercise

Saat melakukan aktivitas fisik terjadi peningkatan *cardiac output* maupun tekanan darah sistolik sehingga tekanan darah perlu dikaji sebelum, selama, dan sesudah aktivitas. Tekanan darah cenderung menurun saat berbaring daripada duduk atau berdiri.

c. Stres

Emosi (marah, takut, sangat gembira) dapat meningkatkan tekanan darah, kemudian akan kembali turun ke batas normal bila hal tersebut telah berlalu. Hal ini terjadi karena stimulan sistem saraf simpatis meningkatkan *cardiac output* dan vasokonstriksi arteriol.

d. **Obesitas**

Tekanan darah cenderung lebih tinggi pada orang yang gemuk atau obesitas daripada orang dengan berat badan normal.

e. **Jenis kelamin**

Setelah pubertas, wanita biasanya mempunyai tekanan darah lebih rendah daripada laki – laki pada usia yang sama. Hal ini terjadi akibat perbedaan hormonal. Wanita lebih cenderung mempunyai tekanan darah lebih tinggi dari sebelumnya setelah menopause.

f. **Obat – obatan**

Beberapa obat dapat mengakibatkan atau menurunkan tekanan darah.

F. Hubungan Kolesterol dengan Tekanan Darah

Kadar kolesterol yang tinggi dapat mengakibatkan terbentuknya plak pada permukaan dinding arteri, yang pada gilirannya mengakibatkan penyempitan diameter pembuluh darah, yang dikenal sebagai aterosklerosis. Akibatnya, lumen atau lubang dalam pembuluh darah menjadi sempit, dan elastisitas dinding pembuluh berkurang, yang dapat mengakibatkan peningkatan tekanan darah. Peningkatan tekanan darah terjadi karena adanya penumpukan kolesterol yang berlebihan di dinding pembuluh darah (Solikin & Muradi, 2020).

Kelebihan kolesterol dalam tubuh cenderung menumpuk di dalam dinding pembuluh darah, dan ini dapat menghasilkan kondisi yang disebut aterosklerosis, yang merupakan tahap awal penyakit jantung dan stroke. Tingginya kadar kolesterol dalam darah dapat menghasilkan endapan kolesterol di dalam dinding pembuluh darah. Seiring berjalannya waktu, penumpukan kolesterol ini dapat menyumbat pembuluh darah dan menghambat aliran darah, yang pada gilirannya

meningkatkan beban kerja jantung dan secara tidak langsung memperburuk kondisi hipertensi (Solikin & Muradi, 2020). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lilis Sugiarti (2018) menunjukkan bahwa semakin seseorang menua, ada kemungkinan lebih besar bahwa kadar kolesterolnya akan meningkat.