

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lansia

1. Definisi lansia

Lanjut usia (lansia) adalah individu yang berusia di atas 60 tahun. Fase lansia merupakan tahap terakhir dalam siklus kehidupan manusia, ditandai dengan berkurangnya ketahanan tubuh dalam menjaga kesehatan dan menanggapi tekanan fisiologis. Pada tahap ini, individu cenderung mengalami penurunan kemampuan fisik dan mental dalam melakukan aktivitas sehari-hari, berkurangnya sensitivitas terhadap lingkungan, serta kemampuan adaptasi yang menurun (Kemsos RI, 2021).

Secara fisiologis, lansia berada dalam proses penuaan yang berlangsung secara perlahan dan kontinu. Proses ini menyebabkan penurunan daya tahan tubuh, membuat mereka lebih rentan terhadap berbagai penyakit yang dapat meningkatkan risiko kematian. Penurunan tersebut terjadi karena perubahan signifikan pada fungsi sel dan jaringan organ tubuh seiring bertambahnya usia (Haro dkk., 2024).

2. Klasifikasi lansia

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) tahun 2023, lansia dibagi menjadi beberapa kategori berdasarkan usia:

- a. Lansia Pra-Lanjut Usia (Pra-LU): berusia antara 60 hingga 69 tahun.
- b. Lansia Lanjut Usia (LU): berusia antara 70 hingga 79 tahun.
- c. Lansia Lanjut Usia Akhir (LUA): berusia 80 tahun ke atas.

B. Kolesterol

1. Definisi kolestrol

Kolesterol adalah senyawa lemak kompleks, 80% di antaranya diproduksi di hati dan 20% sisanya berasal dari nutrisi eksternal dan digunakan oleh tubuh untuk berbagai keperluan. Peningkatan kadar kolesterol darah bisa disebabkan oleh makanan yang kita makan. Namun selama pendapatan dan kebutuhan seimbang, tubuh kita tetap sehat. Kolesterol adalah zat yang tidak larut dalam darah, sehingga untuk diangkut ke setiap sudut tubuh harus menjadi lipoprotein, yang merupakan pembawa kolesterol dalam darah, bersama dengan protein. (Maine, 2021)

Kolesterol adalah zat putih seperti lilin yang secara alami ada dalam tubuh kita. Kolesterol dibuat di hati dan digunakan untuk membangun dinding sel dalam tubuh dan untuk memproduksi hormon. Kolesterol adalah salah satu nutrisi yang dibutuhkan tubuh kita, bersama dengan nutrisi lain seperti protein, mineral dan karbohidrat. Kolesterol merupakan sumber kalori tertinggi dalam tubuh. Selain fungsinya sebagai pemasok energi, kolesterol dibutuhkan terutama untuk membangun dinding sel dalam tubuh. Kolesterol juga merupakan komponen penting dalam produksi hormon steroid. Kolesterol biasanya dibuat oleh tubuh dalam jumlah yang cukup, tetapi jumlah tersebut dapat ditingkatkan dengan mengonsumsi makanan berlemak, telur, dan junk food. Kelebihan kolesterol menumpuk di dinding pembuluh darah, menyebabkannya mengeras atau menyempit, suatu kondisi yang disebut aterosklerosis. Keadaan ini merupakan stadium awal penyakit jantung dan stroke (Utama, 2021).

2. Jenis – jenis kolestrol

a. Kolestrol LDL (*Low Density Lipoprotein*)

LDL (*LowDensity Lipoprotein*) dikenal sebagai kolesterol “jahat” karena perannya yang dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular. LDL membawa sebagian besar kolesterol dalam darah, dan kadar LDL yang tinggi dapat menyebabkan kolesterol menumpuk di dinding arteri. Penumpukan ini merupakan faktor utama terjadinya penyakit arteri koroner pada manusia. LDL memiliki kemampuan menempel pada lapisan dalam pembuluh darah dan dapat menembus lapisan yang lebih dalam, yang sering disebut LDL utuh. Proses oksidasi pada LDL memicu zat-zat yang menarik monosit, salah satu jenis sel darah putih, untuk memasuki dinding endotel. Monosit ini kemudian berubah menjadi makrofag yang menyerap LDL teroksidasi dan membentuk sel busa.

Seiring waktu, sel-sel busa ini berkumpul membentuk gumpalan atau plak yang mempersempit lumen pembuluh darah. Selain itu, LDL teroksidasi merangsang sel otot polos di sekitar pembuluh darah untuk membelah diri, memperbanyak jumlah sel, dan memperparah penyempitan pembuluh. Timbunan lemak atau plak kolesterol ini membuat aliran darah menjadi terhambat, dinding pembuluh menjadi rapuh, dan meningkatkan risiko pembekuan darah. Gumpalan atau plak yang mengeras ini dapat menyumbat pembuluh darah, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya komplikasi serius seperti serangan jantung atau stroke (Utama, 2021).

b. Kolestrol HDL (*High Density Lipoprotein*)

HDL (*High-Density Lipoprotein*) dikenal sebagai kolesterol “baik” karena kandungan kolesterolnya lebih rendah dibandingkan LDL. HDL berperan penting

dalam mengangkut kelebihan kolesterol jahat dari darah kembali ke hati untuk dipecah dan dikeluarkan sebagai asam empedu, sehingga mencegah penumpukan plak pada dinding pembuluh darah. Fungsi ini membantu menjaga kelancaran aliran darah dan melindungi pembuluh darah dari pengerasan atau penyempitan.

Selain itu, HDL juga memfasilitasi pengangkutan kolesterol dari hati ke seluruh tubuh, termasuk ke otak dan sel otot jantung, agar kolesterol dapat digunakan secara optimal dan tidak menumpuk. Protein utama yang membentuk HDL adalah apolipoprotein A (Apo-A), yang memberikan struktur padat dan ramping pada lipoprotein ini. Karena kemampuannya mengurangi akumulasi kolesterol di arteri dan melindungi dinding pembuluh darah, HDL sering disebut sebagai kolesterol baik (Utama, 2021).

c. Trigliserida

Trigliserida merupakan salah satu jenis lipid yang, bersama LDL dan HDL, termasuk dalam kelompok kolesterol. Trigliserida ditemukan di dalam darah maupun berbagai organ tubuh dan berperan sebagai sumber energi. Peningkatan kadar kolesterol sering diikuti oleh kenaikan kadar trigliserida. Beberapa faktor yang dapat meningkatkan kadar trigliserida antara lain konsumsi alkohol, asupan gula berlebih, pola makan tinggi lemak, dan kondisi obesitas. Sebaliknya, diet rendah karbohidrat dapat membantu mengontrol kadar trigliserida dalam darah.

Kadar trigliserida yang tinggi dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit kardiovaskular, termasuk penyakit jantung dan stroke. Selain itu, peningkatan trigliserida juga berhubungan dengan risiko hipertensi dan diabetes, sehingga pengendalian kadar trigliserida penting untuk mencegah komplikasi kesehatan jangka panjang (Utama, 2021).

d. . VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*)

VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*) berperan dalam mengangkut trigliserida yang diproduksi oleh hati ke jaringan tubuh, proses ini dikenal sebagai transportasi trigliserida endogen. VLDL, seperti halnya LDL, sering dikategorikan sebagai kolesterol “jahat” karena berpotensi menyebabkan penumpukan lipid di dinding pembuluh darah, yang dapat memicu aterosklerosis. Akumulasi lipid yang terus-menerus pada pembuluh darah dapat mengakibatkan pengerasan dan penyempitan pembuluh, meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular. Komposisi VLDL terdiri dari sekitar 15% kolesterol, 20% trigliserida, 85–90% lemak, dan 10–15% protein, yang memungkinkan lipoprotein ini mengangkut lipid ke berbagai jaringan tubuh secara efisien (Saraswati, 2020).

e. Kolesterol Total

Kolesterol total adalah jumlah total kolesterol partikel pembawa kolesterol dalam darah, termasuk high-density lipoprotein (HDL), lipoprotein densitas rendah (LDL), dan lipoprotein densitas sangat rendah (VLDL). Dengan kata lain, kolesterol total adalah jumlah totalnya kolesterol total darah. Kolesterol menciptakan aktivitas hormon yang menyelubungi sel saraf agar dapat mengirimkan rangsangan dengan baik dan membentuk membran luar sel-sel tubuh. Kolesterol adalah salah satu bahannya lemak terpenting dalam tubuh (Susilowati, 2017).

3. Faktor – faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol total

a. Genetik

Tubuh secara alami memproduksi sekitar 80% kolesterol yang terdapat dalam darah. Faktor keturunan dapat membuat seseorang memproduksi kolesterol lebih banyak dibandingkan orang lain, meskipun konsumsi makanan yang mengandung

kolesterol atau lemak jenuh relatif rendah. Peningkatan kolesterol juga dapat dipengaruhi oleh keberadaan homosistein dalam darah, yang dapat memicu hiperkoagulasi platelet, gangguan fungsi endotel pembuluh darah, serta oksidasi kolesterol LDL. Keluarga dengan riwayat hiperkolesterolemia turunan cenderung memiliki kadar kolesterol tinggi yang diturunkan dari generasi ke generasi (Mulyani dkk., 2018).

b. Usia dan jenis kelamin

Usia dan jenis kelamin berperan penting dalam memengaruhi kadar kolesterol seseorang. Secara umum, wanita cenderung memiliki kadar kolesterol lebih tinggi dibandingkan pria, terutama setelah memasuki masa menopause. Sebaliknya, pria mulai menunjukkan peningkatan kadar kolesterol yang signifikan sejak usia di atas 20 tahun. Perbedaan ini dipengaruhi oleh faktor hormonal: pria memiliki hormon androgen, sedangkan wanita memiliki hormon estrogen. Penurunan kadar estrogen pada masa menopause menyebabkan redistribusi lemak tubuh, yang berkontribusi pada kenaikan kadar kolesterol total. Pada wanita, peningkatan kolesterol selama menopause dapat mencapai 5–19%, sedangkan pria berusia 40–59 tahun memiliki risiko 3,26 kali lebih besar mengalami hiperkolesterolemia, yang menurun menjadi 2,05 kali pada usia 60 tahun ke atas. Risiko tertinggi hiperkolesterolemia pada wanita justru terjadi setelah usia 60 tahun, dengan angka mencapai 3,19 kali (Mulyani dkk., 2018).

c. Obesitas

Obesitas yang berlangsung terus-menerus dan konsumsi makanan berlebihan dapat menyebabkan gangguan pada sistem metabolisme, yang dikenal sebagai hiperkolesterolemia. Metabolisme kolesterol berjalan normal ketika kadar kolesterol dalam darah sesuai dengan kebutuhan tubuh dan tidak melebihi batas

yang diperlukan. Namun, pada individu obesitas, regulasi asam lemak dapat terganggu, sehingga kadar trigliserida dan ester kolesterol dalam darah meningkat. Akibatnya, orang yang mengalami obesitas cenderung memiliki kadar kolesterol yang lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang memiliki berat badan normal (Hastuty, 2018).

d. Makanan

Sebagian besar kolesterol dalam tubuh, sekitar 70%, diproduksi oleh hati, sedangkan sisanya berasal dari makanan yang dikonsumsi. Kadar kolesterol dapat meningkat apabila seseorang sering mengonsumsi makanan tinggi lemak jenuh, karena jenis lemak ini termasuk tidak sehat. Pola makan tinggi lemak jenuh berisiko meningkatkan terjadinya hiperkolesterolemia. Lemak jenuh banyak terdapat dalam makanan seperti daging, mentega, keju, krim, hati, otak, kuning telur, udang, dan susu (Suarsih, 2020).

Sebaliknya, menerapkan pola makan sehat dapat menurunkan kadar kolesterol sekitar 5–10% atau lebih. Upaya ini bisa dilakukan dengan mengurangi konsumsi lemak jenuh, meningkatkan asupan sayuran, buah, sterol dari tumbuhan, dan kedelai, serta memilih metode memasak yang lebih sehat, misalnya memanggang daripada menggoreng (Suarsih, 2020).

e. Aktivitas fisik

Melakukan aktivitas fisik secara teratur, seperti berolahraga dan mengurangi waktu penggunaan televisi atau alat elektronik untuk hiburan, dapat meningkatkan derajat kesehatan. Kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan penurunan massa otot, yang kemudian mempermudah penumpukan lemak. Rendahnya penggunaan energi juga berdampak negatif pada produktivitas individu. Oleh karena itu,

individu dengan berat badan berlebih perlu melakukan lebih banyak gerakan dan membakar lebih banyak energi untuk menyelesaikan aktivitas sehari-hari dibandingkan dengan individu dengan berat badan normal, yang dapat membuat mereka cepat merasa lelah (Syarfaini dkk., 2020).

Aktivitas fisik merupakan kebutuhan dasar manusia yang, jika dilakukan secara rutin, memberikan dampak positif pada perkembangan fisik dan mental. Selain mendukung pertumbuhan dan perkembangan tubuh, olahraga juga memengaruhi perkembangan jiwa seseorang. Aktivitas fisik yang teratur bermanfaat untuk mengatur berat badan, memperkuat sistem kardiovaskular, serta membantu menurunkan kadar kolesterol. Peningkatan aktivitas fisik meningkatkan kebutuhan tubuh akan ATP, yang dapat menurunkan kadar total kolesterol dan LDL, sekaligus meningkatkan kadar kolesterol HDL (Syarfaini dkk., 2020; Zuhroiyyah dkk., 2017).

f. Merokok

Merokok merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Rokok mengandung berbagai zat berbahaya, termasuk nikotin, yang dapat merusak fungsi jantung, meningkatkan pembekuan darah, serta menaikkan kadar kolesterol LDL sekaligus menurunkan kadar kolesterol HDL. Pada perokok, nikotin diyakini berperan dalam ketidakseimbangan profil lipid. Nikotin, melalui stimulasi pelepasan katekolamin, meningkatkan lipolisis sehingga menghasilkan lebih banyak asam lemak bebas. Peningkatan asam lemak bebas ini mendorong produksi kolesterol LDL yang berlebihan, yang kemudian menurunkan kadar kolesterol HDL dalam darah. Kadar LDL yang meningkat ini berpotensi

meningkatkan risiko terjadinya Penyakit Jantung Koroner (PJK) (Sanhia dkk., 2015).

4. Kadar kolesterol total

Kadar kolesterol total merupakan keseluruhan kolesterol yang terdapat dalam darah, yang mencakup kolesterol HDL, LDL, dan VLDL. Nilai kolesterol total dalam darah biasanya dinyatakan dalam satuan milimol per liter (mmol/L) atau miligram per desiliter (mg/dL). Tingginya kadar kolesterol total diketahui sebagai salah satu faktor utama yang meningkatkan risiko kematian serta berbagai penyakit yang berhubungan dengan sistem kardiovaskular (Waani dkk., 2016). Kategori kadar kolesterol total dalam tubuh digunakan untuk mengelompokkan tingkat kolesterol seseorang.

Tabel 1
Kategori Kadar Kolestrol Total

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

Sumber: (Kemenkes, 2023)

5. Metode pemeriksaan kolesterol total

a. Metode POCT (*PointofCare Testing*)

POCT (*PointofCare Testing*) adalah metode pemeriksaan laboratorium yang sederhana dan praktis, yang dapat dilakukan di luar laboratorium konvensional. Pemeriksaan ini hanya membutuhkan jumlah sampel darah yang sangat sedikit dan memberikan hasil secara cepat, tanpa memerlukan transportasi sampel atau persiapan laboratorium yang rumit. Dalam pemeriksaan kadar kolesterol, POCT bekerja dengan memanfaatkan perubahan potensial listrik yang terjadi akibat reaksi

kimia antara zat yang diukur dengan elektroda reagen. Metode ini memungkinkan penggunaan sampel darah kapiler maupun vena, sehingga lebih efisien dan mudah diterapkan di berbagai fasilitas kesehatan, termasuk klinik, puskesmas, atau lokasi pelayanan kesehatan yang jauh dari laboratorium lengkap. Dengan karakteristiknya yang cepat dan praktis, POCT mendukung pengambilan keputusan klinis secara lebih cepat dan tepat (Gusmayani dkk., 2021).

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

Metode *CholesterolOxidase-Peroxidase Aminoantipyrine Phenol* (CHOD-PAP) adalah teknik kolorimetrik enzimatik yang digunakan untuk mengukur kadar kolesterol total dalam darah, sesuai dengan standar WHO/FCC. Prinsip kerja metode ini dimulai dengan penguraian kolesterol ester menjadi kolesterol bebas dan asam lemak oleh enzim kolesterol esterase. Selanjutnya, kolesterol yang terbentuk dioksidasi oleh enzim kolesterol oksidase menjadi Cholesterol-3-one dan menghasilkan hidrogen peroksida sebagai produk sampingan. Hidrogen peroksida kemudian bereaksi dengan fenol dan 4-aminophenazone di bawah katalisis enzim peroksidase, membentuk senyawa berwarna merah. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi kolesterol total dalam sampel, dan pengukurannya dilakukan dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 500 nm. Metode CHOD-PAP memiliki keunggulan dalam akurasi dan kesesuaian dengan standar internasional, sehingga sering digunakan dalam pemeriksaan laboratorium untuk menilai kadar kolesterol total pasien secara cepat dan andal (Elsa, 2022).

c. Metode *LiebermannBurchard*

Metode *LiebermannBurchard* digunakan untuk mendeteksi senyawa steroid, termasuk kolesterol. Prinsip metode ini melibatkan penggunaan campuran pereaksi yang terdiri dari asam asetat anhidrat untuk mengekstraksi kolesterol, serta asam sulfat pekat yang mampu menghasilkan perubahan warna. Ketika asam sulfat ditambahkan, kolesterol mengalami oksidasi menjadi 3,5-kolestadiena, yang selanjutnya membentuk polimer dengan kromofor yang menimbulkan warna hijau. Munculnya warna hijau pada sampel menunjukkan adanya kolesterol yang bereaksi dengan pereaksi *LiebermannBurchard* (Sahriawati dkk., 2020). Metode ini sering digunakan dalam laboratorium biokimia karena memberikan indikasi visual yang cepat mengenai keberadaan kolesterol dan senyawa steroid lainnya. Keakuratan pengukuran dapat ditingkatkan dengan mengombinasikan metode ini dengan teknik spektrofotometri untuk menentukan intensitas warna yang terbentuk.

d. Metode *electrode-based biosensor*

Metode *electrode-based biosensor* memanfaatkan alat POCT (Point-of-Care Testing) untuk menganalisis sampel darah secara cepat. Prinsip kerjanya didasarkan pada reaksi antara hidrogen peroksida yang terkandung dalam darah kapiler dengan fenol dan 4-aminophenazone yang terdapat pada strip tes. Hasil reaksi ini kemudian diubah menjadi sinyal listrik yang ditampilkan secara langsung pada layar monitor alat POCT, sehingga memudahkan pengukuran kadar kolesterol secara cepat dan praktis (Pratama, 2023). Metode ini memiliki keunggulan dalam memberikan hasil instan tanpa memerlukan proses laboratorium yang panjang, sehingga cocok digunakan di fasilitas kesehatan dengan akses terbatas atau untuk skrining cepat pasien.

e. Metode *Iron Salt Acid*

Metode *Iron Salt Acid* bekerja dengan menghasilkan kation tetraenilik, p-TSA, yang bereaksi dengan turunan kolesterol untuk membentuk senyawa kromofor. Senyawa kromofor ini kemudian memberikan absorbansi yang dapat diukur menggunakan fotometer, sehingga memungkinkan penentuan kadar kolesterol dalam sampel secara akurat (Elsa, 2022). Metode ini sering digunakan dalam laboratorium biokimia karena mampu memberikan hasil kuantitatif yang jelas dan dapat diandalkan untuk analisis kolesterol.

C. Tekanan Darah

1. Definisi tekanan darah

Tekanan darah merupakan salah satu faktor penting dalam sistem peredaran darah tubuh. Perubahan tekanan darah, baik peningkatan maupun penurunan yang signifikan, dapat mengganggu keseimbangan atau homeostasis tubuh secara keseluruhan. Ketika sirkulasi darah tidak berjalan secara optimal, proses transportasi zat-zat penting seperti oksigen, karbon dioksida, dan produk metabolisme lainnya menjadi terganggu. Kondisi ini dapat memengaruhi fungsi sel-sel tubuh secara menyeluruh, karena sel-sel tidak menerima zat yang dibutuhkan untuk menjalankan aktivitas fisiologisnya secara optimal (Dewi, 2019).

Tekanan darah adalah gaya yang dihasilkan oleh darah akibat kerja pompa jantung yang dialirkan ke seluruh tubuh dan menekan dinding arteri. Tekanan darah terdiri atas dua komponen, yaitu tekanan sistolik dan tekanan diastolik. Tekanan diastolik terjadi ketika ventrikel jantung berada dalam fase relaksasi sehingga darah mengalir dari atrium ke ventrikel. Sebaliknya, tekanan sistolik terjadi saat ventrikel berkontraksi untuk memompa darah ke dalam pembuluh arteri. Kedua jenis tekanan

darah ini digunakan sebagai indikator penting dalam menilai kondisi kesehatan sistem peredaran darah tubuh (Wulandari dan Samara, 2023).

2. Klasifikasi tekanan darah

a. Tekanan darah normal (Normotensi)

Tekanan darah normal menunjukkan bahwa aliran darah dalam tubuh berjalan secara optimal tanpa memberikan beban berlebih pada dinding pembuluh darah. Nilai tekanan darah yang berada dalam kisaran normal umumnya mencerminkan fungsi jantung serta pembuluh darah yang sehat dan bekerja dengan baik (Widajati, 2019).

b. Tekanan darah rendah (Hipotensi)

Tekanan darah rendah sering dianggap tidak seberbahaya tekanan darah tinggi, namun kondisi ini tetap dapat menimbulkan dampak kesehatan yang serius. Tekanan darah yang terlalu rendah, sebagaimana tekanan darah yang sangat tinggi, berisiko menyebabkan komplikasi seperti stroke dan penyakit jantung koroner. Kondisi ini dapat mengganggu suplai darah yang memadai ke otak dan pembuluh darah koroner jantung, sehingga berpotensi menimbulkan kerusakan organ serta gangguan pada fungsi jantung dan otak (Dewi, 2019).

c. Tekanan darah tinggi (Hipertensi)

Hipertensi atau tekanan darah tinggi merupakan kondisi kronis yang ditandai oleh meningkatnya tekanan darah secara berlebihan dan cenderung tidak stabil pada pembuluh arteri (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023). Hipertensi juga dapat diartikan sebagai keadaan ketika tekanan darah berada di atas batas normal secara terus-menerus pada beberapa kali pengukuran, yang terjadi akibat satu atau lebih

faktor risiko sehingga kemampuan tubuh dalam mempertahankan tekanan darah normal menjadi terganggu (Widajati, 2019).

3. Kategori tekanan darah

Kategori tekanan darah berfungsi untuk mengelompokkan kondisi tekanan darah seseorang berdasarkan hasil pengukuran pada nilai tertentu. Berikut ini adalah pengelompokan kategori tekanan darah :

Tabel 2
Kategori Tekanan Darah

Kategori	TDS (mmHg)	TDD (mmHg)
Normal	120	80
Rendah	<120	<80
Tinggi	≥140	≥90

Sumber : (Kemenkes, 2023)

4. Faktor – faktor yang mempengaruhi tekanan darah

Menurut Wulandari (2023), sekitar 12,8% angka kematian pada kelompok lanjut usia serta kurang lebih 40% kematian pada usia muda berkaitan dengan hipertensi yang tidak terkontrol. Terjadinya tekanan darah tinggi dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor risiko yang tidak dapat diubah maupun faktor risiko yang dapat dikendalikan.

a. Faktor risiko yang tidak dapat dikendalikan sebagai berikut :

1) Faktor genetik

Riwayat keluarga memiliki pengaruh besar terhadap risiko terjadinya hipertensi. Seseorang yang memiliki anggota keluarga dengan tekanan darah tinggi cenderung memiliki peluang lebih besar untuk mengalami kondisi serupa. Hipertensi juga lebih sering ditemukan pada individu kembar identik dibandingkan dengan kembar tidak identik, yang menunjukkan adanya peran faktor keturunan (Telaumbanua dan Rahayu, 2021). Data statistik menunjukkan bahwa individu dengan salah satu orang

tua yang memiliki riwayat penyakit tidak menular memiliki kemungkinan sekitar 25% untuk mengalami penyakit tersebut sepanjang hidupnya. Risiko ini meningkat hingga sekitar 60% apabila kedua orang tua menderita penyakit tidak menular (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023).

2) Jenis kelamin

Jenis kelamin memiliki kaitan yang erat dengan kejadian hipertensi. Angka kejadian hipertensi lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan perempuan. Namun, setelah memasuki usia sekitar 55 tahun atau fase menopause, risiko hipertensi pada perempuan cenderung meningkat secara signifikan (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023). Kondisi ini berkaitan dengan perubahan kadar hormon estrogen. Sebelum menopause, hormon estrogen berperan memberikan perlindungan terhadap sistem kardiovaskular. Akan tetapi, saat menopause terjadi penurunan kadar estrogen yang cukup drastis, sehingga perlindungan tersebut berkurang. Penurunan hormon ini menyebabkan perempuan menjadi lebih rentan mengalami peningkatan tekanan darah, dan perubahan hormonal selama menopause diduga menjadi salah satu faktor utama meningkatnya risiko hipertensi pada perempuan (Kusumawaty, Hidayat, dan Ginanjar, 2016).

3) Usia

Usia merupakan salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap risiko terjadinya hipertensi. Risiko hipertensi cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Hal ini disebabkan oleh perubahan fisiologis alami yang terjadi pada tubuh, termasuk penurunan elastisitas pembuluh darah, perubahan fungsi jantung, serta ketidakseimbangan hormonal. Perubahan-perubahan tersebut menyebabkan tekanan darah lebih mudah meningkat pada usia lanjut.

b. Faktor risiko yang dapat dikendalikan sebagai berikut:

1) Obesitas

Obesitas berperan dalam terjadinya hipertensi melalui berbagai mekanisme, baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara tidak langsung, obesitas memengaruhi sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) dan aktivitas sistem saraf simpatis melalui mediator seperti sitokin, adipokin, dan hormon. Peningkatan hormon aldosteron dapat memperbesar reabsorpsi natrium di ginjal, yang berdampak pada bertambahnya volume darah dan peningkatan tekanan darah. Secara langsung, obesitas menyebabkan peningkatan massa tubuh yang diikuti oleh bertambahnya volume darah yang beredar. Semakin besar massa tubuh, semakin tinggi kebutuhan oksigen dan nutrisi, sehingga jantung harus bekerja lebih keras untuk memompa darah. Peningkatan beban kerja jantung tersebut pada akhirnya dapat menyebabkan kenaikan tekanan darah (Pratiwi, 2024).

Indeks massa tubuh (IMT) adalah panduan yang digunakan untuk mengidentifikasi obesitas menggunakan rumus Quetelet (bbkg dibagi kuadrat tinggi dengan satuan meter) (kg/m^2). IMT memberikan alternatif dalam menilai kadar lemak serta komposisi tubuh (Mahfud dkk., 2020). Setelah sampel mengalami pengukuran berat serta tinggi badan, data tersebut diinput pada rumus berikut ini:

$$IMT = \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{tinggi badan (m}^2\text{)}}$$

2) Kurangnya aktivitas fisik

Rendahnya tingkat aktivitas fisik merupakan salah satu faktor risiko utama yang berperan dalam meningkatnya angka kematian akibat penyakit tidak menular. Individu yang kurang aktif secara fisik memiliki risiko kematian sekitar 20–30%

lebih tinggi dibandingkan mereka yang melakukan aktivitas fisik secara cukup (WHO, 2024). Selain itu, kurangnya aktivitas fisik dapat memicu peningkatan berat badan yang selanjutnya meningkatkan risiko terjadinya hipertensi. Individu dengan aktivitas fisik yang rendah cenderung memiliki denyut jantung yang lebih cepat, sehingga jantung harus bekerja lebih keras untuk memompa darah. Peningkatan kerja jantung tersebut menyebabkan tekanan yang lebih besar pada dinding pembuluh arteri, yang pada akhirnya dapat meningkatkan tekanan darah (Ningsih, Ariany, dan Zaidah, 2022).

3) Merokok

Kebiasaan merokok dapat meningkatkan denyut jantung hingga sekitar 30% dan berperan dalam terjadinya hipertensi akibat kandungan zat kimia dalam rokok, terutama nikotin. Saat masuk ke dalam tubuh, nikotin dan karbon monoksida dapat merusak lapisan endotel pembuluh arteri, yang memicu terjadinya arteriosklerosis serta penyempitan pembuluh darah (vasokonstriksi). Kondisi tersebut menyebabkan peningkatan tekanan darah. Selain itu, nikotin bersifat adiktif dan dapat merangsang pelepasan hormon adrenalin, sehingga jantung harus bekerja lebih keras. Peningkatan beban kerja jantung ini turut berkontribusi terhadap naiknya tekanan darah (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023).

4) Stres

Saat seseorang mengalami stres, aktivitas sistem saraf simpatik meningkat sehingga tekanan darah dapat naik sementara. Jika stres berlangsung dalam jangka waktu lama, tekanan darah bisa tetap tinggi. Pada kondisi stres atau ketakutan, tekanan darah dapat meningkat drastis bahkan hingga dua kali lipat dari normal dalam hitungan detik, karena tubuh merespons stres dengan meningkatkan tekanan

darah. Stres yang berkepanjangan dan tidak dikelola dengan baik berpotensi berkontribusi terhadap berkembangnya hipertensi yang menetap (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023).

5) Konsumsi kopi

Kopi mengandung kafein, yang jika dikonsumsi setiap hari dalam jumlah banyak dapat meningkatkan tekanan darah. Kafein dalam kopi terbukti dapat memengaruhi tekanan darah, dengan setiap cangkir mengandung sekitar 75–200 mg kafein. Konsumsi kafein dapat meningkatkan tekanan darah sekitar 5–10 mmHg. Hal ini terjadi karena kafein merangsang sistem saraf dan menyebabkan penyempitan pembuluh darah, sehingga tekanan darah meningkat (Telaumbanua dan Rahayu, 2021).

6) Konsumsi alkohol berlebih

Konsumsi alkohol dalam jumlah berlebihan dapat memberikan efek serupa dengan karbon monoksida, yakni meningkatkan keasaman darah. Peningkatan keasaman ini membuat darah menjadi lebih kental, sehingga jantung harus bekerja lebih keras untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Kondisi ini pada akhirnya dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023).

D. Hubungan Antara Kadar Kolesterol Total Dengan Tekanan Darah

Kadar kolesterol yang tinggi dalam darah dapat menyebabkan terbentuknya plak pada permukaan dinding arteri. Plak ini merupakan endapan lemak yang lama-kelamaan dapat menyempitkan diameter pembuluh darah, suatu kondisi yang dikenal dengan istilah aterosklerosis. Penyempitan lumen atau saluran dalam pembuluh darah dan berkurangnya elastisitas dinding arteri akibat penumpukan

plak dapat memicu peningkatan tekanan darah. Tekanan darah meningkat karena darah harus melewati pembuluh yang lebih sempit sehingga jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah ke seluruh tubuh (Solikin & Muradi, 2020).

Selain itu, kelebihan kolesterol cenderung menumpuk pada dinding pembuluh darah, membentuk lapisan aterosklerotik yang menjadi tahap awal penyakit jantung dan stroke. Endapan kolesterol ini, seiring waktu, dapat menyumbat aliran darah dan menurunkan efisiensi sirkulasi darah. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan beban kerja jantung tetapi juga memperburuk hipertensi secara bertahap, karena jantung harus memompa dengan tekanan lebih tinggi agar darah dapat mengalir melalui arteri yang menyempit (Solikin & Muradi, 2020).

Faktor usia juga memainkan peran penting dalam peningkatan kadar kolesterol. Penelitian yang dilakukan oleh Lilis Sugiarti (2018) menunjukkan bahwa seiring bertambahnya usia, risiko peningkatan kadar kolesterol semakin besar. Hal ini disebabkan oleh perubahan metabolisme tubuh, penurunan aktivitas fisik, dan perubahan hormonal yang memengaruhi distribusi lemak dan metabolisme lipid. Kombinasi dari faktor-faktor ini membuat lansia lebih rentan terhadap akumulasi kolesterol dalam darah, yang dapat meningkatkan risiko aterosklerosis, hipertensi, dan komplikasi kardiovaskular lainnya.