

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hipertensi

1. Definisi hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi merupakan suatu kondisi kesehatan yang ditandai dengan meningkatnya tekanan dalam pembuluh darah yang melebihi batas normal, serta berpotensi menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah maupun organ-organ penting di dalam tubuh (Azmiardi dkk., 2023). Seseorang dikatakan mengalami hipertensi apabila tekanan darah sistolik (TDS) mencapai atau melebihi 140 mmHg dan/atau tekanan darah diastolik (TDD) mencapai atau lebih dari 90 mm (Tjokroprawiro, 2015). Karena sering tidak menimbulkan gejala, hipertensi disebut sebagai '*silent killer*' dan menjadi faktor risiko penting dalam terjadinya gangguan kardiovaskular (Sudoyo, 2009).

2. Epidemiologi

Data dari *World Health Organization* pada tahun 2015 menunjukkan bahwa sekitar 1,13 miliar penduduk global mengalami hipertensi, atau setara dengan satu dari tiga orang. Jumlah ini terus meningkat setiap tahunnya, dan diperkirakan akan mencapai 1,5 miliar kasus pada tahun 2025. Selain itu, hipertensi beserta komplikasinya diperkirakan menyebabkan sekitar 10,44 juta kematian setiap tahunnya (Kemenkes RI, 2019).

Laporan Riskesdas 2018 menyebutkan bahwa 34,1% penduduk berusia 18 tahun ke atas mengalami hipertensi, dengan angka tertinggi di Kalimantan Selatan (44.1%), sedangkan terendah di Papua sebesar (22,2%). Diperkirakan jumlah kasus hipertensi di Indonesia mencapai 63.309.620 orang, sementara jumlah kematian

akibat kondisi ini tercatat sebanyak 427.218 kasus (Kemenkes RI, 2019).

Data menunjukkan bahwa hipertensi banyak dijumpai pada kelompok usia produktif, yakni 31,6% pada usia 31–44 tahun, 45,3% pada usia 45–54 tahun, dan mencapai 55,2% pada usia 55–64 tahun. Dari total 34,1% penderita hipertensi, hanya sebagian kecil yang mengetahui kondisi mereka (8,8%). Bahkan di antara mereka yang sudah tahu, 13,3% tidak minum obat sama sekali dan 32,3% tidak mengonsumsinya secara teratur. Hal ini mencerminkan rendahnya kesadaran dan penanganan hipertensi di masyarakat (Kemenkes RI, 2019).

Penderita hipertensi memiliki alasan obat karena merasa sehat (59,8%) dan tidak rutin berkunjung ke fasilitas kesehatan (31,3%). Sebagian lainnya memilih menggunakan pengobatan tradisional (14,5%) atau terapi alternatif (12,5%), sementara ada pula yang lupa mengonsumsi obat (11,5%), mengalami kendala biaya (8,1%), merasakan efek samping dari obat (4,5%), atau menghadapi keterbatasan ketersediaan obat di fasyankes (2%). (Kemenkes RI, 2019).

3. Klasifikasi hipertensi

Berdasarkan penyebabnya, hipertensi dibagi menjadi dua kategori utama. adalah sebagai berikut :

a. Hipertensi primer (*esensial*)

Hipertensi primer, yang juga disebut sebagai hipertensi esensial, merupakan tipe hipertensi yang belum diketahui penyebab pastinya (Tika, 2021). Penyebab hipertensi tidak diketahui terjadi sekitar 90-95% pada pasien, hipertensi ini juga disebut juga hipertensi idiopatik. ditentukan secara pasti, sejumlah faktor seperti predisposisi genetik, asupan garam yang tinggi, dan hiperaktivitas sistem adrenergik diketahui berperan dalam patogenesisnya. Kondisi ini biasanya tidak

menunjukkan gejala yang jelas dan kondisi ini sering bersifat asimtomatik, sehingga tidak terdeteksi pada tahap awal dan berisiko menyebabkan berbagai komplikasi serius seperti gagal jantung kongestif, hipertrofi ventrikel kiri, stroke, serta penyakit ginjal tahap akhir (Adrian & Tommy, 2019).

b. Hipertensi sekunder

Hipertensi sekunder merupakan peningkatan tekanan darah yang terjadi sebagai akibat dari suatu kondisi atau penyakit atau gangguan kesehatan tertentu. Dalam kondisi ini, peningkatan tekanan darah terjadi akibat kelainan yang dapat diidentifikasi, seperti gangguan pada pembuluh darah ginjal (Tika, 2021). Peningkatan tekanan darah disebabkan oleh adanya gangguan yang dapat ditentukan secara klinis. Tanda dan gejala hipertensi sekunder umumnya mencakup:

- 1) Usia <20 tahun atau >50 tahun
- 2) Tekanan darah meningkat secara dramatis (>180/110 mmHg)
- 3) Onset : mendadak
- 4) Sign simptom lain: bruit a.renalis (pada stenosis arteri)

Faktor genetik berupa riwayat keluarga dengan gangguan ginjal atau hipertensi yang tidak terkontrol.

Penyebab hipertensi sekunder :

- 1) Gangguan ginjal :
 - a) *Renal parenchymal disease*
 - b) *Renovascular disease*
 - c) Tumor yang menghasilkan renin

- 2) Gangguan endrokin :
 - a) Gangguan pada kelenjar adrenal korteks, seperti sindrom *Cushing*, aldosteronisme primer, dan hiperplasia adrenal kongenital.
 - b) *Tyroid disease*
 - c) Akromegali
- 3) *Exogenous medications and drug* : kontrasepsi oral, OAINS, siklosporin, mineralokortikoid dan eritropoetin.
- 4) Kehamilan : preeklamsia dan eklamsia
- 5) Penyempitan aorta (koarktasio aorta)
- 6) Gangguan neurologis seperti *sleep apnea*, peningkatan tekanan di dalam tengkorak (tekanan intrakranial), gangguan afektif, dan cedera pada sumsum tulang belakang (*spinal cordinjury*).
- 7) Hipertensi sistolik
 - a) Berkurangnya kelenturan aorta dan pembuluh darah besar
 - b) Peningkatan output jantung yang bersifat hiperaktif (*Hyperdynamic cardiac output*) (Tjokroprawiro, 2015).

Tabel 1
Klasifikasi Hipertensi menurut JNC VII

Kategori	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastolik (mmHg)
Normal	<120	<80
Pre hipertensi	120-139	80-89
Hipertensi tahap 1	140-159	90-99
Hipertensi tahap 2	≥160	≥100

(Sumber: Wuryani, 2022)

4. Faktor risiko hipertensi

Faktor-faktor yang tidak dapat dimodifikasi antara lain:

a. Keturunan

Sekitar 70%-80% kasus hipertensi *esensial* memiliki faktor genetik, dimana kondisi ini diturunkan dari orang tua kepada keturunannya. Faktor keturunan juga menjadi risiko hipertensi yang sulit dikendalikan akibat mutasi atau kelainan genetik yang diwariskan dari orang tua, sehingga meningkatkan kemungkinan seseorang mengalami hipertensi (Nuraeni, 2019).

b. Usia

Usia menjadi faktor yang memengaruhi risiko kejadian hipertensi mencapai puncaknya pada rentang usia 30 hingga 40 tahun. Populasi dengan etnis kulit hitam menunjukkan peningkatan risiko hipertensi sebesar dua kali lipat dibandingkan kelompok etnis lainnya, dengan risiko meningkat menjadi tiga kali lipat pada pria kulit hitam dan lima kali lipat pada wanita kulit hitam.

c. Jenis kelamin

Jenis kelamin memiliki pengaruh signifikan terhadap tekanan darah. Komplikasi akibat hipertensi lebih sering terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan, meskipun kesadaran akan hipertensi cenderung lebih rendah pada pria dibandingkan wanita (Falah, 2019).

Sedangkan faktor yang dapat dimodifikasi meliputi :

a. Obesitas

Berat badan yang tinggi pada masa kanak-kanak atau dewasa muda dapat meningkatkan risiko seseorang mengalami hipertensi di kemudian hari. Semakin tinggi berat badan, semakin besar kemungkinan tekanan darah menjadi tinggi.

b. Serum lipid

Peningkatan kadar kolesterol dalam darah dapat meningkatkan predisposisi terhadap hipertensi, karena kolesterol berkontribusi pada pembentukan plak yang menyumbat dan mempersempit lumen pembuluh darah, yang berdampak pada berkurangnya elastisitas dinding pembuluh darah, sehingga tekanan darah meningkat (Solikin & Muradi, 2020).

c. Merokok

Merokok dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah karena kandungan nikotin dalam asap rokok memicu stimulasi sistem saraf, meningkatkan detak jantung, memicu penyempitan pembuluh darah, dan akhirnya menaikkan tekanan darah (Umbas dkk., 2019). Risiko hipertensi juga berkaitan dengan jumlah rokok yang dikonsumsi serta lamanya seseorang merokok.

d. Stres pekerjaan

Sebagian besar orang menghadapi stres kerja dalam kehidupan sehari-hari. Meskipun stres dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah sementara, biasanya hal ini bukan penyebab dominan hipertensi.

e. Asupan garam

Konsumsi garam memiliki pengaruh langsung terhadap tekanan darah. Kemampuan tubuh dalam mengeluarkan natrium menurun pada mereka yang memiliki faktor genetik penyebab hipertensi.

f. Aktivitas fisik (olahraga)

Aktivitas fisik secara teratur, terutama jenis isotonik, sangat bermanfaat dalam mengelola hipertensi. Melakukan aktivitas fisik secara rutin dapat berkontribusi pada penurunan tekanan darah dan peningkatan kesehatan sistem kardiovaskular.

g. Konsumsi alkohol

Konsumsi alkohol dapat meningkatkan risiko hipertensi dengan memicu stimulasi epinefrin, yang berkontribusi pada penyempitan pembuluh darah dan akumulasi cairan serta natrium dalam tubuh (Memah dan Nelwan, 2019).

5. Gejala klinis

Secara umum, pasien dengan hipertensi esensial sering kali tidak memperlihatkan gejala klinis yang jelas. Namun, beberapa gejala yang mungkin muncul meliputi:

- a. Sakit kepala
- b. Merasa tidak tenang atau cemas
- c. Jantung berdebar-debar
- d. Kepala terasa ringan atau berputar
- e. Kekakuan pada leher
- f. Penglihatan tidak jelas
- g. Rasa sakit di area dada
- h. Cepat merasa lelah
- i. Gangguan fungsi ereksi

Nyeri kepala biasanya terjadi pada kasus hipertensi berat, dengan ciri khas berupa rasa sakit di bagian belakang kepala (daerah oksipital), yang terutama terasa saat bangun pagi (Adrian & Tommy, 2019).

6. Komplikasi hipertensi

Hipertensi yang bersifat kronis dapat menimbulkan dampak yang signifikan terhadap kesehatan dan berisiko menyebabkan berbagai komplikasi sistemik. Komplikasi ini umumnya mengenai organ-organ target, termasuk otak, retina,

jantung, arteri, dan ginjal (Sudoyo, 2009). Beberapa bentuk kerusakan organ yang sering dijumpai pada penderita hipertensi adalah :

a. Arteriosklerosis

Merupakan kondisi patologis berupa penebalan, pengerasan, dan kehilangan elastisitas pada dinding arteri yang berfungsi mengalirkan oksigen serta zat gizi ke jaringan tubuh. Proses ini dapat mengarah pada gangguan kardiovaskular yang serius, seperti penyakit jantung koroner dan stroke iskemik.

b. Aneurisma

Pembuluh darah yang melebar dan menipis akibat hipertensi yang tidak terkendali. Aneurisma dapat berakibat fatal jika pecah.

c. Gagal jantung

Tekanan darah yang tinggi meningkatkan resistensi pembuluh darah, menambah beban pada jantung dan akhirnya menyebabkan kegagalan fungsi jantung.

d. Stroke

Pecahnya aneurisma pada sistem vaskular otak dapat mengakibatkan perdarahan intraserebral yang berujung pada stroke. Di sisi lain, hipertensi yang tidak dikelola dengan baik dapat memicu pembentukan bekuan darah di arteri karotis, yang dapat menghambat aliran darah ke otak, yang berpotensi menyebabkan stroke emboli jika bekuan tersebut memasuki otak.

e. Gagal ginjal

Hipertensi yang tidak terkontrol dapat merusak arteri di ginjal, sehingga mempengaruhi fungsi ginjal.

f. Retinopati

Merupakan kondisi kerusakan mikrovaskular pada retina akibat tekanan darah tinggi yang tidak terkontrol. Gangguan ini ditandai dengan perubahan atau lesi pada arteriol retinal, yang dapat mengganggu fungsi penglihatan secara progresif (Sudoyo, 2009).

B. Kolesterol

1. Definisi kolesterol

Kolesterol merupakan senyawa lipid yang memiliki tekstur mirip lilin dan tergolong dalam kelompok sterol. Kolesterol merupakan salah satu komponen esensial dalam struktur lemak. Lemak tersusun atas berbagai molekul biologis penting, termasuk trigliserida, fosfolipid, asam lemak bebas, dan kolesterol. Kolesterol berperan dalam pembentukan dan pemeliharaan integritas membran sel serta dinding sel di dalam tubuh (Kumala, 2024). Kolesterol memiliki peran krusial dalam berbagai mekanisme fisiologis tubuh. Salah satu fungsinya adalah sebagai unsur struktural penting pada membran sel, prekursor dalam pembentukan hormon steroid, vitamin D, dan asam empedu (Guyton & Hall, 2021). Kolesterol diangkut dalam darah melalui ikatan dengan protein membentuk lipoprotein, karena sifat kolesterol yang tidak larut dalam air. Selain itu, kolesterol turut berperan penting dalam proses biosintesis hormon-hormon steroid, termasuk estrogen dan progesteron pada wanita, serta testosteron pada pria. Hormon-hormon ini berperan dalam regulasi fungsi reproduksi dan berbagai proses fisiologis lainnya (Arsita, 2022).

Menurut Corwin (2016), kolesterol total menggambarkan totalitas lipid sterol yang bersirkulasi di dalam plasma darah, dan merupakan indikator awal yang

digunakan untuk menilai risiko penyakit kardiovaskular. Kadar kolesterol total yang tinggi, khususnya bila disertai kadar LDL tinggi dan HDL rendah, berkaitan erat dengan peningkatan risiko aterosklerosis dan penyakit jantung koroner.

2. Klasifikasi kolesterol

Menurut *American Heart Association* (2024), kolesterol terbagi ke dalam beberapa jenis utama:

a. *Low-Density Lipoprotein* (LDL)

Low-Density Lipoprotein atau LDL sering dikenal sebagai kolesterol "jahat" karena kontribusinya dalam meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular mencakup stroke, penyakit jantung koroner, serta gangguan lain pada pembuluh darah (AHA, 2022). Kolesterol LDL (*Low-Density Lipoprotein*) merupakan jenis lipoprotein dengan densitas rendah yang bertugas mentransfer kolesterol dari organ hati ke jaringan target. Peningkatan kadar LDL dalam sirkulasi darah dapat memicu akumulasi plak kolesterol secara progresif pada dinding pembuluh darah. Kadar LDL yang tinggi berpotensi terjadinya peningkatan akumulasi lemak. Namun, menjaga keseimbangan melalui gaya hidup sehat, seperti berolahraga dan menerapkan pola makan yang teratur, dapat membantu mengatasi masalah ini (Sinulingga, 2020).

Kadar LDL yang tinggi telah terbukti secara ilmiah berkorelasi dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular. Kadar kolesterol LDL yang terakumulasi di dinding pembuluh darah dapat memicu terjadinya peradangan dan pembentukan plak yang menghalangi aliran darah. Proses ini disebut aterosklerosis (PERKI, 2023).

Menurut *American Heart Association* (2022), Kadar LDL yang ideal sebaiknya kurang dari 100 mg/dL, dan pada individu berisiko tinggi seperti penderita diabetes atau penyakit jantung, target kadar LDL bahkan ditetapkan di bawah 70 mg/dL.

b. *High-Density Lipoprotein* (HDL)

High-Density Lipoprotein atau HDL merupakan lipoprotein yang berfungsi membawa kolesterol dari jaringan tubuh dan pembuluh darah menuju hati untuk diolah dan dibuang dari tubuh. Dalam proses ini, HDL bertindak sebagai pembersih kolesterol berlebih di darah dan dinding pembuluh, menjadikannya dikenal dengan sebutan "kolesterol baik" (PERKI, 2023).

Kolesterol HDL memiliki densitas tinggi karena mengandung lebih banyak protein dibandingkan dengan lipoprotein lainnya, seperti LDL. Karena kemampuannya dalam mengangkut kolesterol berlebih, HDL membantu mencegah terjadinya aterosklerosis (penumpukan plak lemak pada dinding arteri), yang merupakan salah satu faktor risiko yang signifikan untuk terjadinya penyakit jantung koroner, stroke, serta berbagai gangguan vaskular lainnya (*American Heart Association*, 2022). Kelebihan kolesterol tersebut nantinya dibawa oleh HDL untuk diangkut ke hati, sehingga kolesterol tersebut bisa digunakan untuk bahan utama produksi cairan empedu dan hormon. HDL juga mempunyai fungsi untuk menghambat oksidasi LDL (Saraswati, 2020).

c. *Trigliserida*

Trigliserida merupakan jenis lemak utama yang ditemukan dalam tubuh manusia dan hewan. Senyawa ini terbentuk dari tiga asam lemak yang terikat pada satu molekul gliserol. Sebagai bentuk cadangan energi utama, trigliserida ditemukan dalam sel lemak (adiposit) dan juga dalam aliran darah. Ketika tubuh

membutuhkan energi, trigliserida akan dipecah menjadi asam lemak dan gliserol, yang selanjutnya digunakan oleh sel-sel tubuh (Guyton & Hall, 2021).

Tingginya kadar trigliserida dalam aliran darah berpotensi menjadi indikator adanya gangguan metabolik yang berisiko terhadap kesehatan, seperti obesitas, diabetes tipe 2, serta penyakit jantung koroner. Meningkatnya kadar trigliserida juga dapat memperburuk kondisi lainnya, seperti dislipidemia dan sindrom metabolik (*American Heart Association*, 2022).

d. Total kolesterol

Kolesterol total merujuk pada jumlah kolesterol dalam tubuh secara keseluruhan yang terdapat dalam setiap partikel lipoprotein, mencakup *High Density Lipoprotein* (HDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL), di mana kolesterol total merupakan akumulasi dari seluruh kolesterol yang terdapat dalam darah (Kumala, 2024).

Kolesterol merupakan molekul lipid yang berfungsi penting dalam tubuh, khususnya sebagai komponen utama membran sel, prekursor hormon-hormon steroid, dan bahan baku sintesis vitamin D. Namun, kadar kolesterol yang melebihi ambang normal dapat berdampak negatif terhadap kesehatan, khususnya sistem kardiovaskular, berpotensi meningkatkan risiko terjadinya penyakit jantung, stroke, dan masalah kardiovaskular lain (AHA, 2022).

3. Metode pemeriksaan kolesterol

Terdapat dua metode yang sering digunakan dalam pemeriksaan laboratorium untuk mengukur kadar kolesterol darah, yaitu *Cholesterol Oxidase-Perioxidase Aminoantipyrine Pheno* (CHOD-PAP) dan *Point Of Care Testing* (POCT). Metode CHOD-PAP memiliki tingkat sensitifitas dan spesifisitas yang

tinggi, sedangkan POCT kurang akurat. Namun, metode POCT bisa digunakan dalam situasi darurat seperti saat terjadi pemadaman listrik atau kerusakan alat spektrofotometri (Gusmayani, dkk., 2018).

a. Metode *Cholesterol Oxidase-Perioxidase Aminoantipyrine Pheno* (CHOD-PAP)

Metode kolorimetri enzimatik atau *Cholesterol Oxidase-Perioxidase Aminoantipyrine Pheno* (CHOD-PAP) merupakan metode yang diwajibkan berdasarkan pedoman WHO. Prinsip pemeriksaannya yaitu kolesterol ester dipecah menjadi asam lemak dan kolesterol dengan bantuan kolesterol esterase. Enzim kolesterol oksidase selanjutnya mengubah kolesterol yang dihasilkan menjadi hidrogen peroksida dan *Cholesterol-3-one*. Hasil reaksi berupa hidrogen peroksida akan berinteraksi dengan *4-aminoantipirin* dan fenol, membentuk senyawa berwarna merah muda bernama *quinoneimine*, yang penyerapannya diukur pada panjang gelombang 500 nm, intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan kadar kolesterol total (Purbayanti, 2015).

Keunggulan dari Metode CHOD-PAP adalah tingkat akurasi yang tinggi, kolesterol dapat diukur dengan tepat, serta akurasi dan presisi yang memberikan data lebih baik dibandingkan metode POCT. Kelemahan dari metode ini adalah hasilnya membutuhkan waktu yang lama, memerlukan lebih banyak sampel darah, pengujian ulang memerlukan waktu yang signifikan, pemeriksaan dan penyimpanan memerlukan ruang spesifik, memerlukan biaya yang lebih tinggi dan membutuhkan pasokan listrik yang stabil untuk mengoperasikan perangkat tersebut (Susilowati, 2017).

b. Metode *Point of Care Testing* (POCT)

Point of Care Testing disingkat POCT, merupakan pemeriksaan diagnostik zat dalam darah dengan memanfaatkan biosensor yang memberikan muatan listrik untuk memeriksa bahan kimia dalam darah. Pada metode ini, interaksi kimiawi antara strip elektroda dan konstituen darah tertentu seperti kolesterol diukur. Nilai numerik yang mewakili jumlah muatan listrik yang dihasilkan berasal dari perubahan potensial listrik yang terjadi. Nilai pengukuran ini diyakini akurat dalam menggambarkan kadar zat yang terdapat dalam aliran darah (Akhzami, dkk, 2016).

Keunggulan dari metode POCT seperti kemudahan penggunaan, kebutuhan volume sampel yang kecil, perangkat yang ringkas, dan alat yang mudah dibawa. Kendati menawarkan berbagai keunggulan, metode ini masih memiliki keterbatasan, antara lain akurasi dan presisi yang kurang optimal, kemampuan pengukuran yang terbatas, hasil data yang dipengaruhi suhu, serta kontrol pra-analitik yang sulit dilakukan apabila operator tidak kompeten dan pemantauan mutu internal masih jarang diperhatikan (Susilowati, 2017).

4. Nilai normal kolesterol

Kadar kolesterol total diukur menggunakan satuan mg/dL (miligram per desiliter darah). Batas normal total kolesterol adalah sebagai berikut:

Tabel 2
Nilai Normal Kolesterol

Kategori	Kadar Kolesterol
Normal	< 200 mg/dL
Batas Tinggi	200–239 mg/dL
Tinggi	≥ 240 mg/dL

(Sumber: Dana & Maharani, 2022)

5. Faktor risiko kadar kolesterol

Faktor-faktor risiko yang berpotensi menyebabkan ketidakwajaran kadar kolesterol meliputi hal-hal berikut :

a. Usia

Peningkatan kadar kolesterol hingga tingkat tertentu merupakan fenomena fisiologis yang sering terjadi seiring dengan proses penuaan. Sejalan dengan bertambahnya usia, terjadi penurunan fungsi berbagai organ tubuh, yang turut berkontribusi terhadap perubahan metabolisme lipid. Tren ini dapat diamati baik pada pria maupun wanita, di mana kadar kolesterol cenderung meningkat seiring bertambahnya usia (Sari, 2019).

b. Jenis kelamin

Wanita yang berada dalam fase reproduktif dan masih mengalami menstruasi umumnya memiliki kadar kolesterol yang lebih rendah dibandingkan pria dengan usia sebanding. Hal ini disebabkan oleh tingginya konsentrasi hormon estrogen selama masa reproduksi, yang berperan dalam regulasi metabolisme kolesterol. Estrogen diketahui dapat meningkatkan kadar HDL sekaligus menurunkan kadar LDL, sehingga berkontribusi terhadap profil lipid yang lebih baik secara keseluruhan. Namun, pascamenopause, kadar kolesterol total pada wanita cenderung meningkat akibat penurunan kadar estrogen (Arozi & Wibowo, 2018)

c. Genetik

Individu yang memiliki keturunan *hiperkolesterolemia* dapat menghasilkan kadar kolesterol tinggi diturunkan dalam keluarga, hal ini dapat menyebabkan risiko kesehatan yang lebih besar mengalami serangan jantung lebih awal (Mulyani dkk., 2018)

d. Aktivitas fisik

Tingkat aktivitas fisik yang rendah atau gaya hidup sedentari berkontribusi terhadap peningkatan kadar kolesterol LDL, penurunan HDL, serta kenaikan berat badan, yang semuanya berpotensi memicu timbulnya gangguan pada sistem kardiovaskular (Pratama, 2023)

e. Obesitas

Obesitas mencerminkan akumulasi lemak yang signifikan dalam tubuh, termasuk kemungkinan penumpukan lemak dalam darah. Kelebihan berat badan berhubungan erat dengan tingginya kadar kolesterol, serta peningkatan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular, diabetes melitus, serta berbagai kondisi medis serius lainnya (Sari, 2019).

f. Stres

Stres atau tekanan emosional dapat memicu peningkatan kadar kolesterol dalam darah (Arozi & Wibowo, 2018). Hal ini terjadi karena stres merangsang produksi hormon adrenalin, yang menjadi faktor pemicu kenaikan tekanan darah. Di samping itu, stres turut berperan memicu perilaku negatif seperti konsumsi alkohol berlebihan, merokok, serta pola makan tidak sehat (Rahman, 2022).

C. Hubungan Kolesterol Total Dengan Hipertensi

Kadar kolesterol yang tinggi dapat secara langsung memengaruhi kinerja sel endotel dengan meningkatkan produksi radikal bebas, yang pada gilirannya mempercepat degradasi NO dan menghalangi fungsi vasodilator. Hal ini akan mendorong terjadinya adhesi dan migrasi monosit serta trombosit. Hiperkolesterolemia juga dapat mengakibatkan penumpukan lipoprotein di tunika intima yang menghasilkan dua zat berbahaya, yaitu LDL yang teroksidasi oleh

enzim seperti *myeloperoxidase*, *lipoxigenase*, dan *NADH oxidase*, serta juga pembentukan kristal kolesterol. LDL yang sudah teroksidasi merangsang faktor pertumbuhan, sitokin, kemokin, serta rekrutmen monosit, dan memicu proses fagositosis oleh makrofag melalui reseptor pemulung, yang mengarah pada pembentukan sel busa. Sel-sel busa ini akan berkumpul membentuk streak lemak dan kemudian berkembang menjadi plak ateroma. Seiring berjalannya waktu, plak ateroma dapat berkembang menjadi lebih besar dan menjadi tidak stabil, ditandai dengan inti lipid yang besar, tingginya kepadatan makrofag, dan berkurangnya jumlah sel otot polos, yang dapat memicu terjadinya aterosklerosis. Akibatnya, terjadinya penyempitan dan terjadinya sumbatan pada sistem vaskular berkontribusi terhadap reduksi diameter lumen serta penurunan fleksibilitas dinding arteri yang dapat memperburuk perfusi jaringan, kondisi ini berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah (Kumar, dkk., 2015).

Peningkatan tekanan darah sering kali sulit ditentukan penyebab pastinya, mengingat faktor-faktor pemicunya sangat beragam dan cenderung bersifat individual. Rendahnya tingkat aktivitas fisik dapat memicu peningkatan kolesterol dalam tubuh, yang berperan sebagai faktor risiko signifikan terhadap terjadinya penyakit jantung serta gangguan pada sistem pembuluh darah. Kadar kolesterol yang semakin tinggi turut meningkatkan kemungkinan timbulnya hipertensi sebagai komplikasi lanjutan (Ratmiyati, 2019).