

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab ini diuraikan konsep dasar yang menunjang penelitian, meliputi (1) Konsep Tekanan Darah, (2) Konsep Kolesterol, (3) Konsep Hipertensi, (4) Kerangka Konsep, (5) Jurnal Yang Relevan, (6) Hipotesis Penelitian konsep tekanan darah

2.1 Konsep Tekanan Darah

2.1.1 Definisi Tekanan Darah

Menurut (Nurhaedah¹, Agus Sutarna^{2*}, Dahlan Abdullah³, Haedir⁴, Donny Aditia⁵, 2023) Tekanan darah adalah tekanan yang dihasilkan oleh darah saat dipompa jantung ke dinding arteri. Peredaran darah pada manusia terdiri dari dua sistem, yaitu sirkulasi pulmonal dan sistemik. Pada sirkulasi pulmonal, ventrikel kanan memompa darah yang rendah oksigen ke paru-paru untuk pertukaran CO₂ dan O₂. Darah yang telah kaya oksigen kemudian kembali ke jantung dan dipompa oleh ventrikel kiri melalui sirkulasi sistemik untuk diedarkan ke seluruh tubuh. Tekanan darah diukur dalam satuan mmHg dan dinyatakan dalam dua angka, yaitu tekanan sistolik dan diastolik.

2.1.2 Kategori Tekanan Darah

Pengukuran tekanan darah pada dasarnya direpresentasikan oleh dua parameter hemodinamik utama, yakni fase sistole dan diastole. Tekanan sistolik mencerminkan beban tekanan maksimal pada dinding

arteri yang dipicu oleh kontraksi ventrikel saat memompa darah keluar dari jantung. Sebaliknya, tekanan diastolik mengindikasikan tekanan basal terendah sewaktu miokardium (otot jantung) memasuki siklus istirahat atau relaksasi di antara detakan. Berdasarkan standar klinis untuk kelompok usia dewasa, rentang fisiologis yang tergolong normotensi (normal) berada pada interval 100/60 mmHg sampai dengan 140/90 mmHg, dengan nilai rerata ideal di angka 120/80 mmHg. Dalam pencatatan medis, hasil evaluasi tekanan darah ini senantiasa dituliskan dalam bentuk proporsi yang menyandingkan angka sistolik berbanding angka diastolik (Yunding et al., 2021).

2.1.3 Faktor yang mempengaruhi Tekanan Darah

Fluktuasi nilai tekanan darah pada seseorang dipicu oleh berbagai determinan, baik dari dalam maupun luar tubuh. Faktor pemicu tersebut meliputi genetik (hereditas), pertambahan usia, jenis kelamin, serta stres fisik maupun psikologis. Selain itu, gaya hidup yang kurang ideal—seperti obesitas, diet tinggi natrium (garam), kurang berolahraga, kebiasaan merokok, konsumsi kafein dan alkohol, hingga adanya penyakit penyerta (komorbiditas) juga berdampak besar terhadap lonjakan tekanan darah pasien. Untuk mencegah tekanan darah yang tidak normal menimbulkan gangguan pada fungsi organ tubuh, termasuk risiko kelumpuhan dan kematian, diperlukan pemahaman terhadap faktor-faktor tersebut. Dengan demikian, risiko terjadinya gangguan fungsi organ dapat ditekan dan kemungkinan munculnya komplikasi

serius akibat hipertensi maupun hipotensi dapat dikurangi (Lusi Sasmalinda, Syafriandi, n.d.).

2.2 Konsep Hipertensi

2.2.1 Definisi Hipertensi

Menurut (Zahro, Ma'rifatul Lailatus, Sunanto, 2025) Hipertensi adalah suatu kondisi atau penyakit yang terjadi ketika tekanan darah dalam pembuluh darah mengalami peningkatan, baik pada tekanan sistolik (saat jantung memompa darah) maupun tekanan diastolik (saat jantung beristirahat di antara denyutan), sehingga angkanya berada di atas batas tekanan darah yang dianggap normal. Kondisi ini dapat berlangsung secara terus-menerus dan berpotensi menimbulkan berbagai gangguan kesehatan apabila tidak ditangani dengan baik.

Peningkatan tekanan aliran darah yang melampaui rentang fisiologis secara klinis didefinisikan sebagai hipertensi. Kelainan hemodinamik ini harus diwaspadai secara serius karena berimplikasi langsung terhadap tingginya angka kesakitan (morbiditas) hingga fatalitas (mortalitas) pada penderitanya. Penetapan ambang batas diagnosis pada angka 140/90 mmHg didasarkan pada representasi dua mekanisme sentral dalam satu siklus kardiovaskular (detak jantung). Parameter angka 140 mmHg merupakan indikator untuk fase sistolik, yang mendeskripsikan daya dorong saat otot jantung (miokardium) mengalami kontraksi untuk mengejeksikan darah menuju sirkulasi sistemik. Sebaliknya, angka 90 mmHg merujuk pada fase diastolik,

yakni momentum di mana miokardium berada dalam keadaan relaksasi (istirahat) sehingga bilik jantung dapat terisi kembali oleh darah. (Nurleny, 2025).

Kondisi medis yang diindikasikan oleh adanya kenaikan tekanan darah secara abnormal dan persisten melalui serangkaian evaluasi klinis berulang disebut sebagai hipertensi. Terjadinya gangguan regulasi ini pada umumnya dipicu oleh keterlibatan berbagai faktor risiko yang merusak sistem homeostasis tubuh dalam mempertahankan tekanan darah normal. Penegakan status hipertensi secara klinis ditandai saat angka sistolik berada di atas 120 mmHg dan nilai diastolik melampaui 80 mmHg. Jika dibiarkan, keadaan ini dapat memicu perubahan struktural vaskular (pembuluh darah) yang justru memperparah derajat keparahan tekanan darah ke depannya. Dengan demikian, intervensi dan deteksi dini menjadi hal yang krusial guna meminimalkan risiko kerusakan atau komplikasi pada organ-organ penting seperti serebral (otak), renal (ginjal), dan jantung. (Indri Iriani, Sri Yulianti, 2025).

2.2.2 Etiologi Hipertensi

Secara klinis, etiologi hipertensi merujuk pada serangkaian determinan yang memicu eskalasi tekanan darah arteri secara persisten. Kemunculan kondisi ini merupakan hasil dari interaksi multifaktorial, yang melibatkan kerentanan genetik, mekanisme biologis, paparan lingkungan, hingga pola hidup pasien. Berdasarkan patogenesisnya, hipertensi diklasifikasikan ke dalam dua kategori fundamental, yakni

tipe esensial (primer) dan tipe sekunder. Hipertensi primer mendominasi sebagian besar kasus klinis dengan karakteristik idiopatik, yakni tidak memiliki pemicu spesifik tunggal yang dapat diidentifikasi. Sebaliknya, hipertensi sekunder berkembang sebagai komplikasi atau manifestasi langsung dari komorbiditas (penyakit penyerta) maupun kelainan patologis lain yang mendasarinya. (Rahmawati & Kasih, 2023).

Di samping itu, probabilitas berkembangnya kondisi hipertensi turut dipengaruhi secara signifikan oleh berbagai determinan penyerta. Beberapa elemen pemicu tersebut mencakup faktor degeneratif (pertambahan usia), predisposisi genetik dari keluarga, kelebihan akumulasi massa tubuh (obesitas), asupan diet tinggi natrium, tekanan psikologis (stres), hingga paparan zat dari aktivitas merokok. (Herlinah, Erma Gustina, 2024).

1.Faktor Genetik dan Riwayat Keluarga

Predisposisi herediter (bawaan genetik) menduduki posisi krusial sebagai salah satu determinan utama dalam patogenesis hipertensi. Individu yang terlahir dengan riwayat familial hipertensi membawa tingkat kerentanan yang jauh lebih tinggi untuk mewarisi kondisi klinis serupa, berbanding terbalik dengan mereka yang tidak memiliki garis keturunan tersebut. Fenomena ini secara fisiologis dapat terjadi karena sifat genetik secara langsung mengintervensi mekanisme kontrol hemodinamik (tekanan darah), kinerja organ renal (ginjal), hingga stabilitas sistem endokrin (hormonal) di dalam tubuh.

(Parellangi , Bisepta Prayogi , Khairir Rizani, 2025).

2.Usia

Faktor usia memegang peran krusial sebagai determinan utama dalam patogenesis hipertensi. Seiring dengan proses penuaan yang dialami seseorang, tingkat elastisitas jaringan vaskular (pembuluh darah) mengalami penurunan progresif, yang berimbas langsung pada melonjaknya resistensi perifer. Kondisi kaku dan menyempitnya saluran darah ini memaksa organ jantung (miokardium) untuk meningkatkan daya pompa secara eksponensial demi menjaga suplai sirkulasi, sehingga memicu kenaikan tekanan darah. Akibat akumulasi proses degeneratif tersebut, prevalensi kasus hipertensi jauh lebih mendominasi kelompok usia dewasa tua dan lansia apabila dikomparasikan dengan usia muda (Parellangi , Bisepta Prayogi , Khairir Rizani, 2025).

3.Obesias Atau Kelebihan Berat Badan

Status berat badan berlebih atau obesitas menduduki posisi sentral sebagai salah satu determinan utama yang memicu lonjakan tekanan darah. Seseorang yang mengalami kelebihan akumulasi massa tubuh umumnya memiliki volume sirkulasi darah yang lebih tinggi (*hipervolemia*) serta peningkatan aktivitas tonus simpatis, yang secara langsung berdampak pada eskalasi tekanan darah. Tidak hanya itu, kondisi obesitas juga kerap disertai dengan resistensi insulin, di mana gangguan pada homeostasis glukosa ini turut memperparah tingkat

keparahan hipertensi secara sistemik (Herlinah, Erma Gustina, 2024).

4.Konsumsi garam berlebih

Konsumsi natrium atau garam yang berlebihan dapat menyebabkan retensi cairan dalam tubuh sehingga meningkatkan volume darah dan tekanan pada pembuluh darah. Peningkatan volume darah ini menyebabkan tekanan darah meningkat secara bertahap. Oleh karena itu, diet tinggi garam merupakan salah satu faktor utama yang berperan dalam perkembangan hipertensi (Herlinah, Erma Gustina, 2024).

5.Stres

Stres psikologis juga dapat menjadi penyebab hipertensi. Ketika seseorang mengalami stres, tubuh akan melepaskan hormon stres seperti adrenalin dan kortisol yang dapat meningkatkan denyut jantung serta menyebabkan penyempitan pembuluh darah. Kondisi ini menyebabkan peningkatan tekanan darah. Jika stres berlangsung dalam jangka waktu yang lama, tekanan darah dapat tetap tinggi dan berkembang menjadi hipertensi kronis (Erma et al., 2025)

6.Kebiasaan Merokok

Merokok merupakan faktor risiko penting dalam terjadinya hipertensi. Kandungan nikotin dalam rokok dapat merangsang sistem saraf simpatis sehingga menyebabkan peningkatan denyut jantung dan tekanan darah. Selain itu, merokok juga dapat merusak dinding pembuluh darah sehingga meningkatkan risiko terjadinya hipertensi

dan penyakit kardiovaskular lainnya (Herlinah, Erma Gustina, 2024).

7. Faktor resiko Hipertensi

Hipertensi merupakan kondisi yang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor risiko terjadinya hipertensi dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu faktor yang tidak dapat diubah dan faktor yang dapat diubah. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi meliputi usia, jenis kelamin, ras atau etnis, serta faktor keturunan. Sementara itu, faktor yang dapat dimodifikasi mencakup kelebihan berat badan atau obesitas, asupan garam yang berlebihan, kurangnya aktivitas fisik atau gaya hidup sedentari, konsumsi alkohol berlebih, efek samping penggunaan obat-obatan, kebiasaan merokok, kadar gula darah tinggi atau diabetes, gangguan fungsi ginjal, serta faktor lainnya (Pengendalian et al., 2024).

8. Patofisiologi Hipertensi

Patofisiologi hipertensi sangat kompleks dan bersifat multifaktorial, melibatkan interaksi antara sistem neurohormonal, vaskular, ginjal, serta faktor genetik dan lingkungan. Mekanisme utama mencakup

1) Aktivasi Sistem Saraf Simpatik (*Sympathetic Nervous System*)

- (1) Aktivitas simpatis yang berlebihan meningkatkan *heart rate*, kontraktilitas jantung, serta vasokonstriksi arteri perifer → *total peripheral resistance (TPR)* meningkat dan tekanan darah naik.

- (2) Aktivasi ini juga merangsang sekresi renin dari ginjal (Osaid, 2025).

2) *stem Renin-Angiotensin-Aldosterone (RAAS)*

- (1) Renin yang disekresikan oleh ginjal mengubah angiotensinogen menjadi angiotensin-I, lalu diubah menjadi angiotensin-II (Ang-II) oleh ACE (Angiotensin-Converting Enzyme).
- (2) Ang-II adalah vasokonstriktor kuat yang meningkatkan TPR dan merangsang sekresi aldosteron, yang menyebabkan retensi natrium dan air oleh ginjal.
- (3) Akibatnya volume darah dan tekanan darah meningkat.

3) *Dysfungsi Endotel dan Vaskular Remodeling*

- (1) Pada hipertensi kronis terjadi perubahan struktur dinding arteri (*vascular remodeling*) dan disfungsi endotelium → berkurangnya produksi vasodilator seperti nitric oxide (NO) dan peningkatan vasokonstriktor → resistensi vaskular meningkat (Sayyah Albeyali et al., 2024).

4) Faktor Ginjal dan Natrium

- (1) Ginjal memainkan peran penting dalam mempertahankan tekanan darah melalui pengaturan volume ekstraseluler.
- (2) Ketidakseimbangan natrium → retensi garam → peningkatan volume plasma → kenaikan tekanan darah.

5) Faktor Genetik dan Neurohumoral

- A. Faktor genetik memengaruhi ekspresi reseptor, respon terhadap garam, serta regulasi hormonal yang berkontribusi pada kecenderungan hipertensi.
- B. Misalnya variasi gen yang memodulasi respon RAAS atau sinyal adrenergik meningkatkan risiko terjadinya hipertensi.

2.2.3 Tanda dan Gejala Hipertensi

1. Tidak ada gejala

Hipertensi tanpa gejala atau hipertensi asimtomatik adalah kondisi ketika tekanan darah meningkat secara persisten ($\geq 140/90$ mmHg), tetapi pasien tidak merasakan keluhan subjektif yang khas. Kondisi ini merupakan bentuk paling umum dari hipertensi primer (esensial) dan sering kali terdeteksi secara kebetulan saat pemeriksaan kesehatan rutin.

Secara patofisiologis, peningkatan tekanan darah kronis menyebabkan perubahan struktural pada dinding arteri, seperti penebalan media dan peningkatan kekakuan vaskular. Proses ini berlangsung perlahan sehingga tubuh beradaptasi terhadap tekanan yang meningkat, menyebabkan pasien tidak merasakan gejala secara langsung. Adaptasi ini menjelaskan mengapa hipertensi sering disebut sebagai *silent killer*, karena kerusakan organ target seperti jantung, ginjal, dan otak dapat terjadi sebelum timbul manifestasi klinis yang nyata (Bernaquez et al., 2021).

2. Gejala umum

Meskipun sebagian besar penderita tidak bergejala, beberapa pasien dengan tekanan darah yang sangat tinggi (terutama ≥ 180 mmHg sistolik) dapat mengalami keluhan non-spesifik. Gejala ini tidak selalu konsisten dan tidak dapat dijadikan dasar diagnosis tanpa pemeriksaan tekanan darah. pasien yang datang ke layanan emergensi dengan hipertensi berat, gejala yang paling sering dilaporkan adalah:

1) Sakit kepala

merupakan keluhan paling dominan, biasanya terasa berdenyut dan sering berlokasi di daerah oksipital.

2) Pusing (dizziness)

berkaitan dengan gangguan autoregulasi serebral akibat peningkatan tekanan perfusi otak.

3) Palpitasi (jantung berdebar)

akibat peningkatan aktivitas sistem saraf simpatik.

4) Sesak napas ringan

dapat terjadi karena peningkatan beban kerja jantung.

5) Mual atau rasa tidak nyaman umum

bersifat non-spesifik dan tidak selalu berhubungan langsung dengan derajat hipertensi (Kowalski et al., 2023).

2.2.4 Komplikasi Hipertensi

Hipertensi yang berlangsung kronis menyebabkan peningkatan tekanan mekanik pada dinding arteri yang memicu disfungsi endotel, aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS), stres oksidatif, serta inflamasi vaskular. Proses ini mengakibatkan remodeling pembuluh darah, kekakuan arteri, dan aterosklerosis progresif yang pada akhirnya merusak organ target seperti jantung, otak, ginjal, dan retina (Bernaquez et al., 2021).

1. Komplikasi Kardiovaskular

(1) Hipertrofi Ventrikel Kiri (Left Ventricular Hypertrophy/LVH)

Peningkatan tekanan sistemik menyebabkan jantung, khususnya ventrikel kiri, bekerja lebih keras untuk mengatasi resistensi perifer. Adaptasi ini menyebabkan penebalan dinding miokard (LVH). Meskipun awalnya bersifat kompensatorik, LVH dalam jangka panjang meningkatkan risiko aritmia, gagal jantung, dan kematian mendadak (Jean et al., 2021).

(2) Penyakit Jantung Koroner dan Infark Miokard

Hipertensi mempercepat pembentukan plak aterosklerotik pada arteri koroner. Tekanan darah tinggi merusak endotel vaskular, meningkatkan permeabilitas lipid dan respons inflamasi, sehingga meningkatkan risiko angina dan infark miokard (Jean et al., 2021).

(3) Gagal Jantung

Hipertensi kronis menyebabkan disfungsi sistolik dan diastolik. Peningkatan afterload jangka panjang menyebabkan gangguan relaksasi ventrikel dan akhirnya menurunkan fraksi ejeksi atau memicu gagal jantung dengan fraksi ejeksi terpelihara (Hebert & Ibrahim, 2022).

2. Komplikasi Neurologis

(1) Stroke Iskemik dan Hemoragik

Hipertensi merupakan faktor risiko paling kuat untuk stroke. Peningkatan tekanan darah merusak arteri serebral kecil dan besar, meningkatkan risiko trombosis maupun ruptur pembuluh darah (Lamotte et al., 2022).

(2) +Ensefalopati Hipertensif

Pada krisis hipertensi, gangguan autoregulasi serebral menyebabkan edema otak. Manifestasi klinis meliputi sakit kepala hebat, muntah, gangguan penglihatan, kebingungan, hingga kejang

3. Komplikasi Ginjal

Hipertensi menyebabkan sklerosis arteriola aferen ginjal dan merusak glomerulus. Penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG) terjadi secara bertahap dan dapat berkembang menjadi penyakit ginjal kronik (PGK) hingga gagal ginjal terminal

4.Retinopati Hipertensif

Tekanan darah tinggi kronis menyebabkan penyempitan arteri retina, eksudat keras, cotton wool spots, hingga perdarahan retina. Derajat retinopati berkorelasi dengan tingkat keparahan hipertensi dan risiko stroke (Strzelecki & Adam Piórkowski, 2022).

2.2.5 Pencegahan Hipertensi

Pencegahan hipertensi merupakan upaya penting dalam kesehatan masyarakat karena hipertensi termasuk penyakit tidak menular yang prevalensinya terus meningkat dan sering tidak menimbulkan gejala sehingga dikenal sebagai *silent killer*. Pencegahan hipertensi dapat dilakukan melalui perubahan gaya hidup sehat, deteksi dini tekanan darah, serta peningkatan kesadaran masyarakat terhadap faktor risiko hipertensi. Upaya ini bertujuan untuk menurunkan angka kejadian hipertensi dan mencegah terjadinya komplikasi seperti penyakit jantung, stroke, dan gagal ginjal (Jayanti et al., 2022).

1.Mengatur pola makan

Pola makan yang sehat merupakan salah satu strategi utama dalam mencegah hipertensi. Konsumsi makanan tinggi garam, lemak jenuh, dan kolesterol dapat meningkatkan tekanan darah karena menyebabkan retensi cairan serta meningkatkan resistensi pembuluh darah. Oleh karena itu, dianjurkan untuk membatasi asupan natrium serta meningkatkan konsumsi buah, sayur, dan makanan tinggi serat. Pola makan yang sehat dapat membantu menjaga keseimbangan

tekanan darah dan mengurangi risiko terjadinya hipertensi. Selain itu, pengurangan konsumsi makanan olahan dan makanan cepat saji juga penting karena makanan tersebut umumnya mengandung kadar natrium yang tinggi yang dapat meningkatkan tekanan darah secara signifikan (Ohoira et al. 2024)

2. Melakukan aktifitas fisik secara teratur

Aktivitas fisik atau olahraga secara rutin dapat membantu menjaga kesehatan jantung dan pembuluh darah. Olahraga dapat meningkatkan elastisitas pembuluh darah, meningkatkan metabolisme tubuh, serta membantu mengontrol berat badan. Dengan melakukan aktivitas fisik secara teratur seperti berjalan kaki, bersepeda, atau senam selama minimal 30 menit per hari, risiko terjadinya hipertensi dapat dikurangi secara signifikan. Aktivitas fisik juga berperan dalam menurunkan stres dan meningkatkan fungsi sistem kardiovaskular sehingga tekanan darah dapat lebih terkontrol (Ohoira et al., 2024).

3. Menjaga berat badan ideal

Kelebihan berat badan atau obesitas merupakan salah satu faktor risiko utama hipertensi. Individu dengan berat badan berlebih memiliki kecenderungan mengalami peningkatan tekanan darah karena jantung harus bekerja lebih keras untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Oleh karena itu, menjaga berat badan ideal melalui pola makan sehat dan aktivitas fisik sangat penting untuk mencegah terjadinya hipertensi. Penurunan berat badan terbukti dapat menurunkan tekanan

darah secara signifikan pada individu dengan hipertensi maupun yang berisiko tinggi mengalami hipertensi (Ohoira et al., 2024).

4. Menghindari Kebiasaan Merokok dan Konsumsi Alkohol

Merokok dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah serta meningkatkan tekanan darah dan denyut jantung. Nikotin dalam rokok dapat merangsang sistem saraf simpatis sehingga meningkatkan tekanan darah secara sementara namun berulang dapat menyebabkan hipertensi kronis. Selain itu, konsumsi alkohol yang berlebihan juga dapat meningkatkan tekanan darah dan memperburuk kondisi hipertensi. Oleh karena itu, menghentikan kebiasaan merokok dan membatasi konsumsi alkohol merupakan langkah penting dalam pencegahan hipertensi (Ohoira et al., 2024).

5. Mengelola Stres dengan Baik

Stres yang berkepanjangan dapat memicu peningkatan tekanan darah karena meningkatkan aktivitas hormon stres seperti adrenalin dan kortisol. Kondisi ini menyebabkan peningkatan denyut jantung dan penyempitan pembuluh darah yang dapat meningkatkan tekanan darah. Oleh karena itu, pengelolaan stres melalui relaksasi, meditasi, olahraga, dan aktivitas positif lainnya sangat penting untuk menjaga tekanan darah tetap stabil. Manajemen stres yang baik dapat membantu menjaga keseimbangan sistem saraf dan mencegah peningkatan tekanan darah yang berlebihan (Ohoira et al., 2024).

7. Pemeriksaan Tekanan Darah Secara Rutin

Deteksi dini hipertensi dapat dilakukan melalui pemeriksaan tekanan darah secara rutin. Banyak penderita hipertensi tidak menyadari bahwa mereka memiliki tekanan darah tinggi karena penyakit ini sering tidak menimbulkan gejala. Pemeriksaan tekanan darah secara berkala memungkinkan deteksi dini sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan dan pengobatan lebih awal untuk menghindari komplikasi yang lebih serius (Zaenal, Jukarnain, 2023)

2.3 Konsep Kolesterol

2.3.1 Definisi Kolesterol

Menurut (Permatasari & Suriani, 2025) Kolesterol merupakan jenis lemak yang dihasilkan hati dan esensial bagi tubuh untuk mendukung berbagai proses vital. Di dalam aliran darah, zat ini memang selalu hadir, tapi kadar berlebih bisa memicu masalah kesehatan, khususnya pada pembuluh darah di jantung dan otak. Sekitar 80% kolesterol darah diproduksi oleh tubuh itu sendiri, sementara hanya 20% sisanya berasal dari asupan makanan. Karenanya, walaupun pola makan memengaruhi, tingkat kolesterol darah lebih banyak dipengaruhi oleh mekanisme internal tubuh.

Kolesterol Merupakan jenis zat gizi berupa lemak kompleks yang diperlukan tubuh untuk menjalankan berbagai fungsi vital, sebagaimana halnya karbohidrat, protein, vitamin, maupun mineral. Zat tersebut juga dapat diperoleh secara alami melalui berbagai bahan

makanan berbasis hewan, antara lain daging sapi, babi, kambing, ayam, ikan, dan telur. Mengingat kolesterol termasuk bagian struktural dari jaringan hewan, menikmati makanan kaya lemak dan kolesterol secara berlebihan dapat memicu dampak negatif pada kesehatan, salah satunya kenaikan tekanan darah. Dengan demikian, meskipun kolesterol merupakan komponen yang diperlukan tubuh, pola konsumsi terhadapnya tetap perlu diatur agar tidak berujung pada gangguan kesehatan yang serius(Permatasari & Suriani, 2025).

kolesterol merupakan suatu molekul dengan sifat lipofilik (larut dalam lemak) yang memiliki kontribusi krusial bagi kehidupan manusia. Zat ini memegang peran penting dalam mendukung fungsi sel yang normal, terutama karena menjadi unsur penyusun utama membran sel. Keberadaan kolesterol dalam membran sel berfungsi menjaga kekuatan struktur membran sekaligus mengendalikan tingkat elastisitasnya (fluiditas), sehingga memungkinkan sel beroperasi secara optimal. Oleh sebab itu, kolesterol tidak hanya identik dengan kondisi penyakit, tetapi juga memiliki nilai fungsional biologis yang sangat penting bagi tubuh.(Trisartiaka et al., 2022).

2.3.2 Klasifikasi kolestrol

1.Low-Density Lipoprotein (LDL)

Low Density Lipoprotein (LDL) sering disebut sebagai kolesterol jahat karena berperan besar dalam proses aterosklerosis dan merupakan faktor risiko utama penyakit jantung koroner. LDL

mengangkut sebagian besar kolesterol dalam darah, dan kadar LDL yang tinggi dapat menyebabkan pengendapan kolesterol pada dinding pembuluh darah. LDL menembus lapisan endotel dan masuk ke lapisan intima, kemudian mengalami oksidasi akibat radikal bebas. LDL teroksidasi memicu respons inflamasi dengan menarik monosit yang kemudian berubah menjadi makrofag dan sel busa. Akumulasi sel busa membentuk plak aterosklerotik yang menyebabkan penyempitan lumen pembuluh darah. Plak yang terbentuk bersifat rapuh dan dapat pecah, memicu pembentukan trombus yang berpotensi menyumbat pembuluh darah secara total. Proses ini menyebabkan gangguan aliran darah dan meningkatkan risiko kejadian kardiovaskular (Indasah, 2021).

Table 2.1 klasifikasi Kolestrol LDL
Menurut teori (Indasah, 2021).

No.	Batas	Keterangan
1.	Kurang dari 100	Optimal
2.	100-129	Mendekati Normal
3.	130-159	Batas Normal Tinggi
4.	160-189	Tinggi
5.	Lebih dari 190	Sangat Tinggi

2.High Denzsity Lipoprotein (HDL)

High Density Lipoprotein (HDL) dikenal sebagai kolesterol baik karena berperan dalam mengangkut kelebihan kolesterol dari jaringan dan dinding pembuluh darah kembali ke hati untuk diuraikan dan dibuang melalui empedu. Proses ini disebut reverse cholesterol transport dan berfungsi mencegah penumpukan kolesterol serta pembentukan plak aterosklerosis pada arteri. Berbeda dengan LDL yang mengandung lebih banyak lemak dan berperan dalam pengendapan kolesterol di pembuluh darah, HDL memiliki kandungan lemak lebih sedikit dan kepadatan lebih tinggi. Protein utama penyusun HDL adalah apolipoprotein A (Apo-A). Dengan fungsinya tersebut, HDL berperan protektif terhadap penyakit kardiovaskular (Indasah, 2021).

Table 2.2 Klasifikasi Kolestrol HDL

Menurut teori (Indasah, 2021).

No.	Batasan	Keterangan
1.	Kurang dari 40	Rendah
2.	Lebih dari 40	Tinggi

3.Trigliserida (TG)

Trigliserida merupakan salah satu jenis lemak yang terdapat dalam darah dan berbagai jaringan tubuh. Peningkatan kadar trigliserida dalam darah dapat berkontribusi terhadap kenaikan kadar

kolesterol serta meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, seperti penyakit jantung dan stroke. Kadar trigliserida dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain obesitas, konsumsi alkohol, pola makan tinggi gula dan lemak, serta gaya hidup tidak sehat. Individu dengan kadar trigliserida tinggi juga berisiko lebih besar mengalami gangguan tekanan darah dan diabetes. Pengendalian kadar trigliserida dapat dilakukan melalui perubahan pola makan, terutama dengan membatasi asupan karbohidrat sederhana dan lemak (Indasah, 2021).

Table 2.3 klasifikasi Trigliserida
Menurut teori (Indasah, 2021).

No	Batasan	Keterangan
1	Kurang dari 100	Normal
2	150-199	Batas Normal Tinggi
3	200-499	Tinggi
4	Lebih dari 500	Sangat Tinggi

4. Kolesterol Total

Kolesterol total adalah jumlah keseluruhan kolesterol dalam darah yang merupakan kombinasi dari kadar HDL, LDL, dan trigliserida (CDC, 2024b). Kadar kolesterol total dikategorikan normal apabila < 200 mg/dL. Nilai antara 200–239 mg/dL termasuk dalam kategori borderline high atau mulai meningkat sehingga perlu diwaspadai dan dikendalikan. Sementara itu, kadar ≥ 240 mg/dL tergolong tinggi (high) dan

berisiko membahayakan. Pengukuran kadar kolesterol total dapat dilakukan melalui pemeriksaan tes darah (Arif et al., 2025).

2.3.3 Faktor yang mempengaruhi peningkatan kadar kolesterol

Faktor risiko yang berhubungan dengan peningkatan kadar kolesterol total dapat dikelompokkan menjadi dua kategori utama:

1. Tidak dapat diubah

1) Usia

Usia termasuk salah satu faktor risiko terjadinya hiperkolesterolemia. Semakin bertambah umur seseorang, semakin besar pula kemungkinan mengalami peningkatan kadar kolesterol dalam darah. Pada kelompok usia lanjut, kadar kolesterol total cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan usia yang lebih muda. Hal ini diduga karena bertambahnya usia dapat menyebabkan penurunan aktivitas reseptor LDL, sehingga proses pengambilan LDL dari sirkulasi darah menjadi kurang optimal (Azzahra et al., 2024).

2) Jenis kelamin

Jenis kelamin turut memengaruhi kadar kolesterol dalam darah. Risiko antara laki-laki dan perempuan cenderung menjadi setara ketika memasuki usia sekitar 50 tahun ke atas. Pada masa sebelum menopause, perempuan mendapatkan

perlindungan dari hormon estrogen yang tidak dimiliki oleh laki-laki. Estrogen berperan dalam mencegah pembentukan plak pada pembuluh arteri dengan cara meningkatkan kadar HDL (High Density Lipoprotein) serta menurunkan kadar LDL (Low Density Lipoprotein). Namun, ketika memasuki masa menopause, kadar estrogen pada perempuan mengalami penurunan. Akibatnya, perempuan yang telah menopause memiliki risiko lebih tinggi mengalami peningkatan kolesterol dibandingkan saat sebelum menopause (Total et al., 2021).

3) Faktor genetik

Faktor genetik dapat memengaruhi kadar kolesterol low density lipoprotein (LDL) dalam darah. Faktor keturunan memiliki peranan besar dalam menentukan kadar kolesterol serum seseorang, terutama jika terdapat mutasi gen tertentu. Mutasi gen yang diwariskan dari kedua orang tua dalam bentuk heterozigot dapat menyebabkan jumlah reseptor

LDL hanya sekitar setengah dari jumlah normal. Berkurangnya reseptor LDL ini mengakibatkan terjadinya hiperkolesterolemia familial, yaitu kondisi di mana tubuh tidak mampu mengontrol kadar LDL secara optimal, sehingga kadar LDL dalam plasma menjadi tinggi sejak usia muda (Dwi et al., 2021).

2. Dapat di ubah

1) Gaya hidup

Kolesterol darah tidak hanya ditentukan oleh faktor genetik, tetapi sangat dipengaruhi oleh perilaku hidup seseorang, yang mencakup pola makan, aktivitas fisik, merokok, dan konsumsi alkohol. Hal ini dibuktikan oleh berbagai penelitian ilmiah yang menunjukkan bahwa gaya hidup merupakan faktor modifikasi utama dalam dyslipidemia (kadar kolesterol abnormal) dan risiko penyakit kardiovaskular.

Secara biokimia, makanan yang tinggi lemak jenuh dan trans dapat meningkatkan sintesis kolesterol di hati dan memperlambat pembersihan LDL (*low-density lipoprotein*) yang sering disebut kolesterol jahat, sementara diet tinggi serat membantu mengikat kolesterol di saluran pencernaan sehingga diekskresikan keluar tubuh (Sun et al., 2024).

(2) Kurang aktifitas fisik

Aktivitas fisik memiliki peranan penting dalam mengatur kadar kolesterol dalam tubuh. Kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara asupan dan pengeluaran energi, sehingga terjadi penumpukan lemak dan peningkatan berat badan yang pada akhirnya berdampak pada naiknya kadar kolesterol darah. Sebaliknya, olahraga yang dilakukan secara rutin mampu menurunkan kadar kolesterol total dan

meningkatkan kadar HDL (Kunci et al., 2025).

(3) Merokok

Kebiasaan merokok merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Meskipun banyak orang telah mengetahui dampak negatif rokok terhadap kesehatan, terutama kerusakan paru-paru akibat asap yang terhirup langsung, rokok juga berdampak pada profil lipid dalam tubuh. Kandungan zat kimia di dalam rokok dapat meningkatkan kadar kolesterol jahat Low Density Lipoprotein (LDL) serta menurunkan kadar kolesterol baik High Density Lipoprotein (HDL) (Hainun Nisa¹, Dita Ellyana Artha², 2018).

(4) Obesitas

Kelebihan berat badan dapat memicu perubahan profil lipid dalam darah yang berkontribusi terhadap terjadinya aterosklerosis. Kaitan antara status gizi dan kadar kolesterol darah berkaitan erat dengan kondisi resistensi insulin. Resistensi insulin menyebabkan sel β pankreas menghasilkan insulin secara berlebihan (hipersekresi), yang kemudian menimbulkan keadaan hiperinsulinemia. Kondisi ini memengaruhi ekspresi gen yang berperan dalam metabolisme lemak, sehingga terjadi peningkatan kadar LDL (low density lipoprotein) dan penurunan kadar HDL (high density lipoprotein) (mulyani et al., 2022)

Stres berlebihan Ketika seseorang mengalami stres kronis, tubuh merespons melalui sistem regulasi hormonal yang disebut hipotalamus–pituitari–adrenal (HPA) axis. Aktivasi HPA axis ini menyebabkan kelenjar adrenal melepaskan hormon stres utama: kortisol dan hormon lainnya seperti adrenalin.

Kortisol sendiri merupakan hormon steroid yang terbentuk dari kolesterol dan memiliki peran luas terhadap metabolisme energi. Dalam kondisi stres yang berkepanjangan, kadar tetap tinggi secara terus-menerus (hiperkortisolisme), bukan hanya sebagai respons sementara (Mushumba et al., 2025).

2.3.4 Metabolisme Kolesterol

Kolesterol adalah lipid penting yang memainkan peran sentral dalam struktur membran sel, sintesis hormon steroid, pembentukan asam empedu, dan proses biologis lainnya. Agar fungsi-fungsi ini berjalan normal, tubuh manusia harus mengatur kadar kolesterol secara dinamis melalui metabolisme yang terkoordinasi antara sintesis, penyerapan, distribusi, dan pengeluaran. Disfungsi dalam proses ini dapat memicu penyakit seperti aterosklerosis, penyakit jantung, dan gangguan metabolik lainnya (Long et al., 2025).

1.Sintesis dan Penyerapan Kolesterol

Tubuh manusia memperoleh kolesterol melalui dua jalur utama

- 1) Sintesis internal (*de novo biosynthesis*)

Kolesterol disintesis di hati dari asetil-CoA melalui serangkaian reaksi enzimatik yang kompleks, termasuk jalur Bloch dan Kandutsch- Russell.

2) Penyerapan dari usus

Kolesterol dari makanan diabsorpsi oleh enterosit di usus melalui transporter khusus seperti NPC1L1 sebelum masuk ke dalam sirkulasi sebagai bagian lipoprotein . Proses ini dikendalikan secara hormonal dan genetik untuk menjaga homeostasis kolesterol yaitu keseimbangan antara kolesterol yang dibuat dan yang digunakan atau dibuang. Ketidakseimbangan dalam jalur ini dapat menyebabkan penumpukan kolesterol di darah dan jaringan (Long et al., 2025).

2.Reverse Cholesterol Transport (RCT) dan Penghapusan

Salah satu mekanisme penting metabolisme kolesterol adalah transport balik kolesterol (reverse cholesterol transport/RCT). Proses ini melibatkan HDL (high-density lipoprotein), yang mengambil kolesterol dari jaringan perifer (misalnya dinding arteri) dan membawanya kembali ke hati, kemudian diekskresikan sebagai asam empedu. RCT membantu mencegah penumpukan kolesterol di dinding pembuluh darah yang menjadi faktor utama terjadinya aterosklerosis (Osaid, 2025).

3.Regulasi Molekuler dan Fungsi Biologis

1) Fungsi membran sel

Kolesterol menstabilkan membran sel dan mempengaruhi fluiditas dan struktur mikrodoman lipid (—lipid rafts) yang penting untuk sinyal seluler.

2) Sintesis hormon steroid

Kolesterol merupakan prekursor langsung untuk hormon steroid seperti kortisol dan estrogen.

3) Produksi vitamin D dan asam empedu

Kolesterol diubah menjadi prekursor vitamin D melalui paparan sinar UV dan menjadi asam empedu di hati untuk pencernaan lemak. Gangguan dalam salah satu jalur ini *misalnya* over-aktivasi sintesis kolesterol atau gangguan ekspor kolesterol ke *HDL* dapat menyebabkan penumpukan kolesterol *LDL* (kolesterol jahat) di darah, menciptakan kondisi yang disebut dislipidemia, yang merupakan faktor risiko utama penyakit Kardiovaskuler.

2.3.5 Cara pengukuran Kolesterol

Pengukuran kolesterol umumnya dilakukan sebagai bagian dari profil lipid darah. Profil lipid ini mencakup pemeriksaan kadar:

1. Total Kolesterol (TC)
2. High-Density Lipoprotein Cholesterol (HDL-C)
3. Low-Density Lipoprotein Cholesterol (LDL-C)

4. Triglycerides (TG)

5. Non-HDL Cholesterol (selisih TC dengan HDL-C)

Pengukuran ini pada dasarnya dilakukan melalui pemeriksaan darah serum atau plasma yang diambil dari vena setelah puasa 9–12 jam, meskipun beberapa pedoman kini juga mendukung pemeriksaan tanpa puasa dalam situasi klinis tertentu (Pancholia et al., 2024).

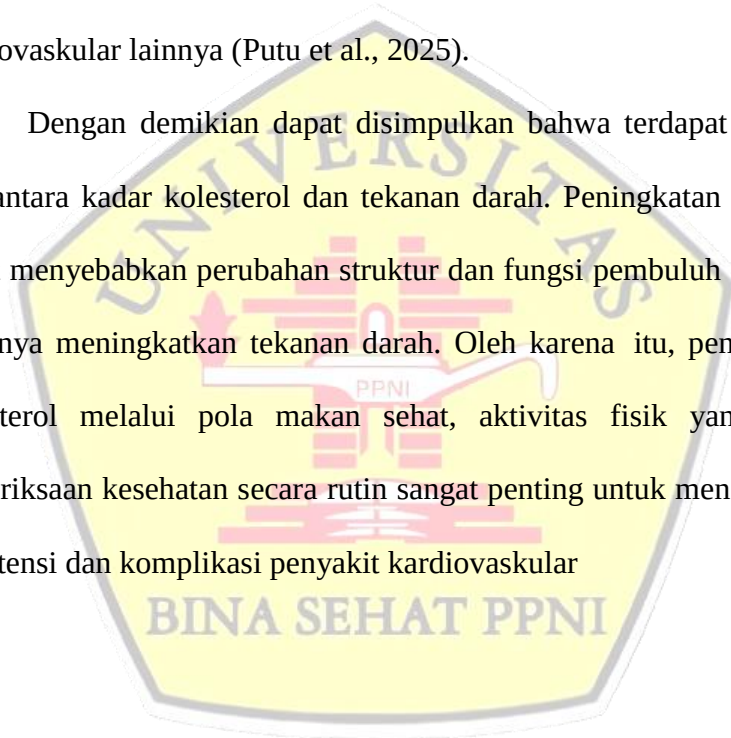
2.4 Hubungan kolesterol dengan tekanan darah

Kolesterol merupakan salah satu jenis lipid yang terdapat dalam darah dan memiliki peran penting dalam pembentukan membran sel serta sintesis hormon. Namun, kadar kolesterol yang tinggi dalam darah dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan terutama pada sistem kardiovaskular. Salah satu dampak yang sering terjadi adalah peningkatan tekanan darah atau hipertensi. Kolesterol yang berlebihan dapat menumpuk pada dinding pembuluh darah sehingga

menyebabkan penyempitan dan pengerasan pembuluh darah (aterosklerosis). Kondisi ini menyebabkan aliran darah menjadi terhambat sehingga jantung harus bekerja lebih keras untuk memompa darah ke seluruh tubuh yang akhirnya meningkatkan tekanan darah (Berlian Farliana Putri et al., 2025). Kadar kolesterol yang tinggi sering berkaitan dengan peningkatan tekanan darah pada berbagai kelompok usia, terutama pada lansia. Kolesterol yang tinggi dapat menyebabkan penurunan elastisitas pembuluh darah sehingga pembuluh darah menjadi lebih kaku dan resistensi pembuluh darah meningkat. Peningkatan resistensi pembuluh darah tersebut menyebabkan

tekanan darah meningkat secara bertahap dan dapat berkembang menjadi hipertensi apabila tidak dikendalikan dengan baik (Narayanthi et al., 2024). Selain itu, kadar kolesterol yang tinggi juga sering menjadi bagian dari sindrom metabolik, yaitu kumpulan kondisi yang meliputi hipertensi, obesitas, hiperglikemia, dan dislipidemia. Kombinasi kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung koroner dan stroke. Oleh karena itu, pengendalian kadar kolesterol menjadi salah satu langkah penting dalam mencegah peningkatan tekanan darah serta komplikasi kardiovaskular lainnya (Putu et al., 2025).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara kadar kolesterol dan tekanan darah. Peningkatan kadar kolesterol dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi pembuluh darah yang pada akhirnya meningkatkan tekanan darah. Oleh karena itu, pengendalian kadar kolesterol melalui pola makan sehat, aktivitas fisik yang cukup, serta pemeriksaan kesehatan secara rutin sangat penting untuk mencegah terjadinya hipertensi dan komplikasi penyakit kardiovaskular



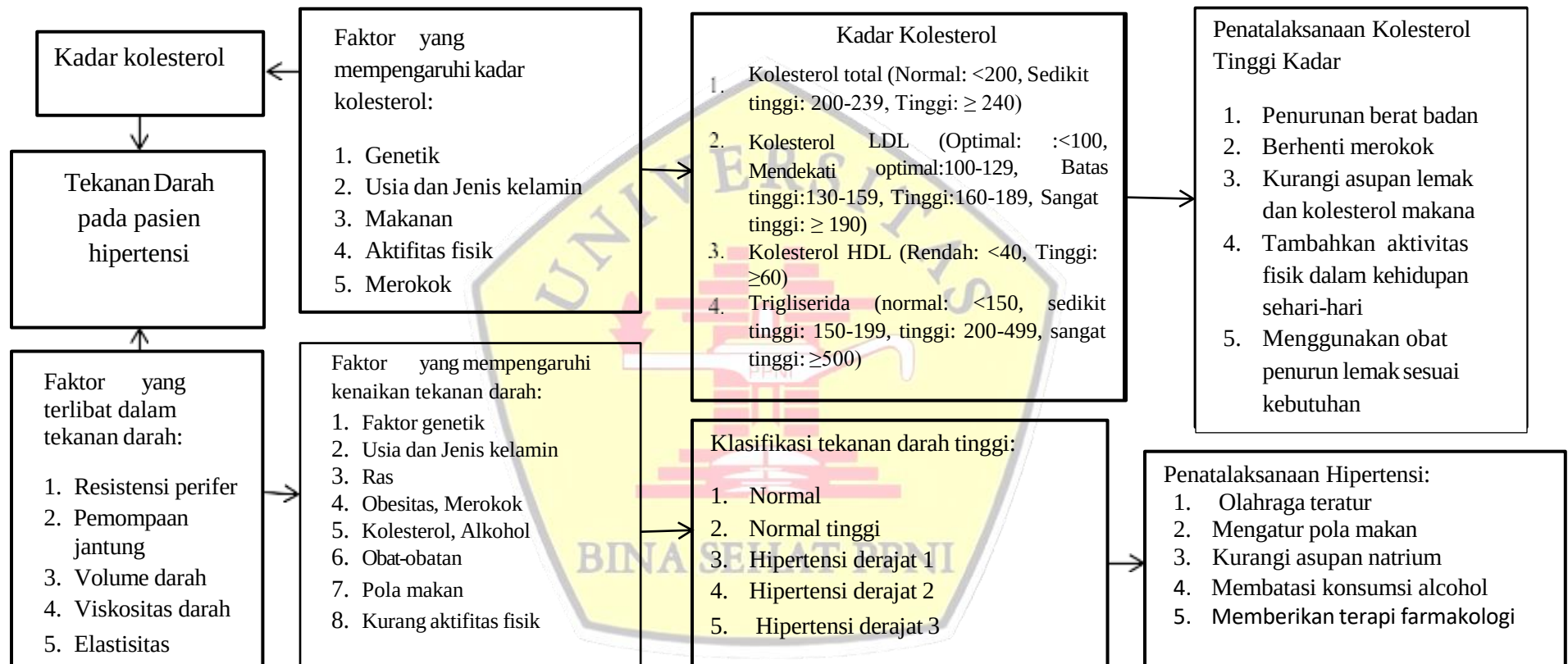
2.5 Riview jurnal terkait

Table 2.4 Penelitian yang relevan

No.	Nama (Tahun)	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	(Koessay et al., 2025)	Hubungan Kadar Kolesterol Total Dengan Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi	Penelitian ini menggunakan metode <i>observasional analitik dengan desain cross-sectional</i> . Data yang digunakan adalah data rekam medis pasien hipertensi di RSUD ODSK Manado pada periode Agustus–Desember 2023 dengan jumlah sampel sebanyak 72 pasien hipertensi. Analisis data dilakukan untuk mengetahui hubungan kolesterol total dengan tekanan darah sistolik dan diastolik.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kolesterol total memiliki hubungan dengan tekanan darah pada pasien hipertensi. Kadar kolesterol yang tinggi dapat menyebabkan aterosklerosis yang mengakibatkan penyempitan pembuluh darah sehingga tekanan darah meningkat. Kondisi tersebut meningkatkan risiko terjadinya hipertensi dan penyakit kardiovaskular
2	(Noorhayaty & Wirapuspita Wisnuwardani, 2025)	Relationship Of Cholesterol Level And Blood Pressure Hypertension Patients At Puskesmas Loa Bakung On	Penelitian ini menggunakan metode <i>observasional analitik</i> Dengan pendekatan <i>cross-sectional</i> . Sampel penelitian berjumlah 67 pasien hipertensi yang menjalani pemeriksaan kadar kolesterol di Puskesmas Loa Bakung. Analisis statistik menggunakan uji korelasi Spearman untuk mengetahui	Hasil menunjukkan bahwa nilai p pada tekanan darah sistolik dan diastolik masing-masing 0,232 dan 0,483, yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar kolesterol total dengan tekanan darah pada pasien hipertensi dalam penelitian tersebut.

3.	(Sinaga & Wijaya, 2024)	Hubungan Kadar Kolesterol Dengan Hipertensi	Penelitian ini menggunakan metode meta-analysis dengan melakukan pencarian artikel ilmiah dari berbagai database seperti Google Scholar mengenai hubungan kolesterol dengan hipertensi. Penelitian menganalisis beberapa studi sebelumnya untuk mengetahui keterkaitan antara kadar kolesterol dengan kejadian hipertensi.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kolesterol yang tinggi dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah dan meningkatkan kekakuan arteri sehingga tekanan darah meningkat. Penumpukan kolesterol pada pembuluh darah menjadi salah satu faktor risiko utama terjadinya hipertensi dan penyakit kardiovaskular.
333	(Zahro et al., 2022)	Analisis kadar kolesterol dan tekanan darah pada penderita Hipertensi	Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional pada pasien hipertensi yang melakukan pemeriksaan kesehatan di fasilitas pelayanan kesehatan. Data yang dianalisis meliputi kadar Kolesterol dan tekanan darah responden.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien hipertensi dengan kadar kolesterol tinggi cenderung memiliki tekanan darah yang lebih tinggi dibandingkan dengan pasien dengan kadar kolesterol normal. Kolesterol yang tinggi dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah sehingga meningkatkan tekanan darah
5.	(Berlian Farliana Putri et al., 2025)	Hubungan Kadar Kolesterol Dengan Kejadian Hipertensi Pada Lansia Di Desa Silir Kabupaten Kediri	Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan <i>cross-sectional</i> . Sampel penelitian adalah lansia yang menjalani pemeriksaan kesehatan di Desa Silir Kabupaten Kediri. Data dikumpulkan melalui pemeriksaan kadar kolesterol dan tekanan darah responden.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa lansia dengan kadar kolesterol tinggi memiliki risiko lebih besar mengalami hipertensi dibandingkan dengan lansia dengan kadar kolesterol normal. Kolesterol yang tinggi menyebabkan penyempitan pembuluh darah sehingga tekanan darah meningkat

2.6 Kerangka teori



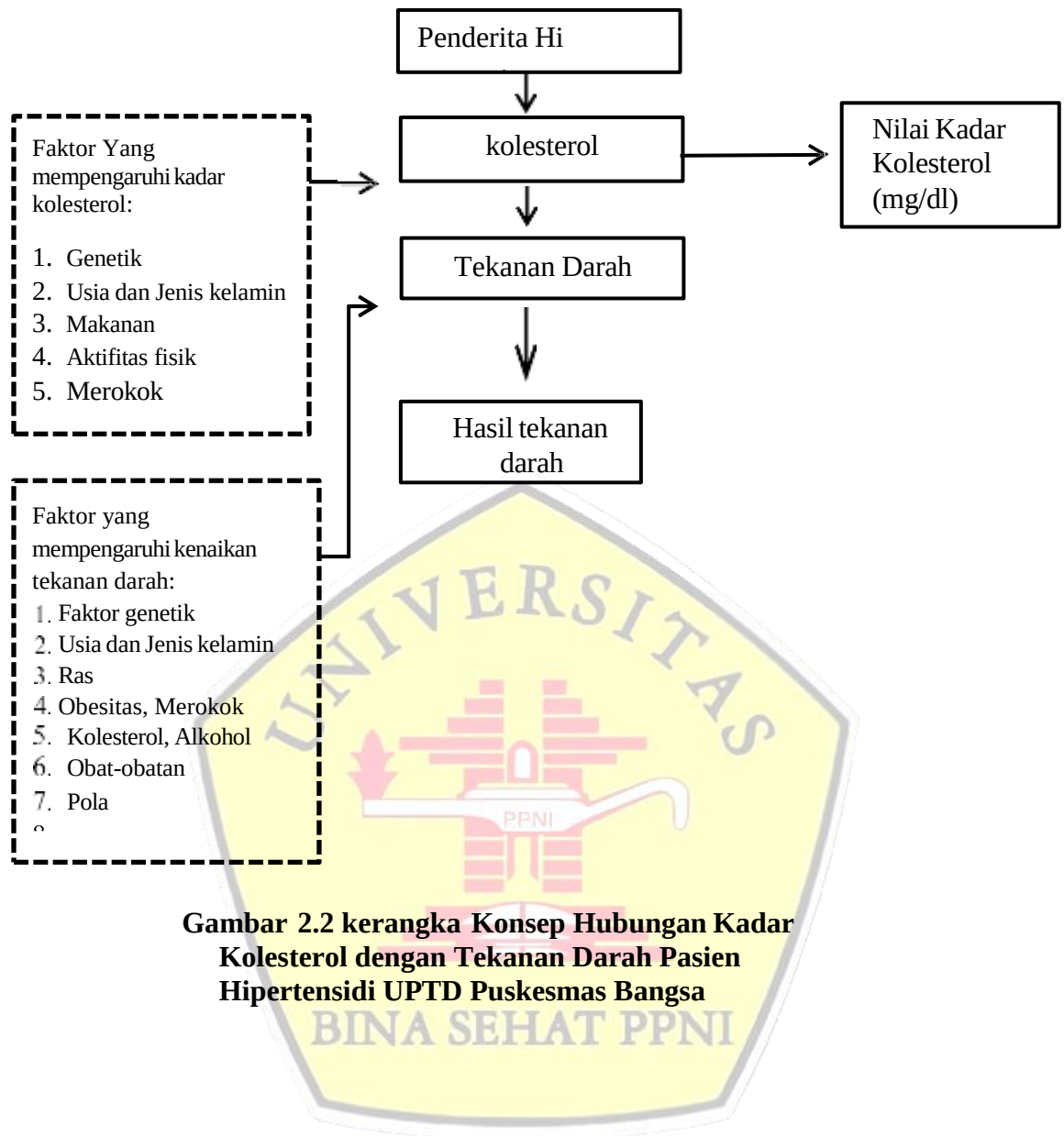
Gambar 2.1 kerangka teori Hubungan Kadar Kolesterol dengan Tekanan Darah Pasien Hipertensidi UPTD Puskesmas Bangsal

2.7 Kerangka konsep

Kerangka konsep merupakan suatu struktur atau model yang menggambarkan hubungan antara konsep atau variabel yang digunakan dalam suatu penelitian. Kerangka konsep membantu peneliti menjelaskan bagaimana variabel independen dan variabel dependen

saling berhubungan berdasarkan teori serta hasil penelitian sebelumnya sehingga penelitian dapat dilakukan secara sistematis dan terarah (Rossman et al., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar kolesterol total dengan tekanan darah pada penderita hipertensi.





2.8 Hipotesis

1. H_0 (Hipotesis Nol)

Tidak terdapat hubungan antara kadar kolesterol total dengan tekanan darah pada penderita hipertensi.

2. H_1 (Hipotesis Alternatif)

Terdapat hubungan yang signifikan antara kadar kolesterol total dengan tekanan darah pada penderita hipertensi.

