

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hipertensi

1. Definisi Hipertensi

Hipertensi merupakan suatu keadaan ketika tekanan darah seseorang meningkat melebihi batas normal, yang dalam jangka panjang dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan hingga kematian. Kondisi ini umumnya ditetapkan apabila tekanan darah mencapai lebih dari 140/90 mmHg. Peningkatan tekanan darah terjadi akibat naiknya tekanan sistolik, yang besarnya dapat bervariasi pada setiap individu. Nilai tekanan darah seseorang dapat berubah – ubah tergantung pada posisi tubuh, usia, serta tingkat stres yang dialami (Fauziah *et al.*, 2021).

Hipertensi adalah kondisi ketika tekanan darah seseorang meningkat secara menetap dan berada di atas batas normal pada beberapa kali pemeriksaan. Keadaan ini muncul akibat adanya satu atau lebih faktor risiko yang memengaruhi mekanisme pengaturan tekanan darah. Peningkatan tekanan darah tersebut dapat menimbulkan perubahan pada dinding pembuluh darah yang selanjutnya akan memperburuk kondisi hipertensi (Wulandari *et al.*, 2023).

2. Klasifikasi Hipertensi

a. Hipertensi Primer/ Hipertensi Esensial

Menurut (Iqbal & Jamal, 2023) hipertensi primer atau hipertensi esensial adalah peningkatan tekanan darah arteri yang menetap tanpa adanya penyebab sekunder yang jelas atau dapat diidentifikasi, dan merupakan bentuk hipertensi yang paling umum, mencakup sekitar 90-95% dari seluruh kasus hipertensi. Kondisi ini terjadi akibat interaksi multifaktorial antara faktor genetik, lingkungan, dan gaya hidup seperti konsumsi garam tinggi, obesitas, kurang aktivitas fisik, serta stres. Hipertensi primer sering disebut sebagai “silent killer” karena tidak menimbulkan gejala hingga menyebabkan kerusakan organ vital seperti jantung, ginjal, dan otak, serta menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas kardiovaskular di seluruh dunia.

b. Hipertensi Sekunder/ Hipertensi Non Esensial

Hipertensi sekunder atau hipertensi non esensial adalah peningkatan tekanan darah arteri yang disebabkan oleh adanya penyebab spesifik atau kondisi medis yang dapat diidentifikasi, berbeda dengan hipertensi primer yang tidak memiliki penyebab yang jelas. Kondisi ini mencakup sekitar 10% dari seluruh kasus hipertensi dan dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti penyakit ginjal parenkim, kelainan endokrin, gangguan vaskular, apnea tidur obstruktif, maupun penggunaan obat-obatan tertentu seperti kortikosteroid dan kontrasepsi oral. Hipertensi sekunder sering ditemukan pada anak-anak dan lansia, serta cenderung

resisten terhadap terapi anti hipertensi konvensional apabila penyebab dasarnya tidak diobati (Hedge, Ahmed, & Aeddula, 2023).

c. Berdasarkan Tekanan Darah

Klasifikasi hipertensi berdasarkan tekanan darah digunakan untuk menentukan tingkat keparahan peningkatan tekanan darah serta sebagai dasar dalam penentuan strategi penatalaksanaan yang tepat. Pengelompokan ini didasarkan pada nilai tekanan darah sistolik dan diastolik yang diperoleh melalui pengukuran berulang dalam kondisi istirahat (Task *et al.*, 2023).

Tabel 2 1 Klasifikasi Hipertensi

Klasifikasi Tekanan Darah	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastolik (mmHg)
Optimal	<120	<80
Normal	120-129	80-84
Tinggi-Normal	130-139	85-89
Hipertensi derajat I	140-159	90-99
Hipertensi derajat II	160-179	100-109
Hipertensi derajat III	>180	>110

3. Patofisiologi hipertensi

Perkembangan hipertensi berlangsung secara bertahap mulai dari peningkatan tekanan darah ringan hingga terjadinya kerusakan organ target.

Setiap tahap memiliki mekanisme patofisiologis yang berbeda, melibatkan perubahan fungsi ginjal, aktivasi sistem saraf simpatis, serta peningkatan resistensi vaskular perifer (Harrison *et al.*, 2022).

a. Prehipertensi

Pada tahap pra-hipertensi, dimana tekanan darah mulai melewati batas normal namun belum mencapai ambang hipertensi, terjadi perubahan awal dalam sistem vaskular dan ginjal. Misalnya, terdapat sedikit peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis dan peningkatan sensitivitas natrium sehingga ginjal mengalami beban retensi cairan yang ringan, yang kemudian meningkatkan volume intravaskular (Ma & Chen, 2022).

b. Hipertensi Derajat 1

Pada hipertensi derajat 1, perubahan patofisiologis menjadi lebih jelas dimana terjadi aktivasi lebih nyata dari sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS), peningkatan resistensi vaskular perifer, dan remodelling arteri kecil (arteriolosklerosis). Sebagai hasilnya, tekanan darah sistolik dan diastolik meningkat secara menetap (Harrison *et al.*, 2022).

c. Hipertensi Derajat 2

Pada hipertensi derajat 2, mekanisme patologi sudah meliputi disfungsi ginjal yang lebih nyata (termasuk gangguan ekskresi natrium), remodelling vaskular yang signifikan, dan kekakuan arteri besar yang menyebabkan gelombang nadi kembali lebih cepat (increased pulse wave velocity) sehingga menambah beban sistolik (Ma & Chen, 2022).

d. Hipertensi Derajat 3

Pada hipertensi derajat 3, kondisi patofisiologis telah mencapai fase kronis dengan perubahan struktural permanen pada jantung (hipertrofi ventrikel kiri), pembuluh (aterosklerosis), dan ginjal (nefrosklerosis). Mekanisme patofisiologi mencakup aktivasi neurohormon jangka panjang (RAAS, simpatis), remodelling vaskular besar, dan gangguan autoregulasi ginjal sehingga volume darah tetap tinggi pada tekanan yang lebih tinggi (Harrison *et al.*, 2022).

4. Faktor - faktor yang mempengaruhi hipertensi

Hipertensi merupakan suatu kondisi klinik yang di pengaruhi oleh berbagai determinan biologis, perilaku, serta lingkungan. Pemahaman mengenai faktor-faktor yang berperan dalam kenaikan tekanan darah diperlukan untuk menjelaskan penyebab serta mekanisme perkembangan hipertensi.

Menurut (Fauziah *et al.*, 2021), faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya hipertensi yaitu :

a. Genetik (keturunan)

Seseorang memiliki peluang lebih besar terkena hipertensi apabila orang tua atau anggota keluarga dekat juga menderita kondisi yang sama. Hal ini terjadi karena kecenderungan biologis dan pola regulasi tekanan darah dapat diwariskan. Dengan kata lain, bila hipertensi sudah ada dalam garis keluarga maka risiko individu meningkat.

b. Gaya hidup

Gaya hidup seseorang yang kurang aktivitas fisik, pola makan tidak sehat, konsumsi makanan tinggi lemak atau tinggi garam, atau kebiasaan duduk terlalu lama dapat meningkatkan peluang terjadinya hipertensi.

c. Jenis kelamin

Secara umum tekanan darah pria lebih tinggi dibanding tekanan darah wanita. Kondisi ini dapat disebabkan oleh faktor hormonal dan gaya hidup.

d. Usia

Semakin bertambahnya umur, struktur pembuluh darah dapat mengalami kekakuan sehingga tekanan darah cenderung meningkat.

e. Kebiasaan merokok

Merokok menyebabkan peningkatan tekanan darah, karena rokok mengandung nikotin dan karbon monoksida yang dapat merusak dinding pembuluh darah dan menyebabkan penyempitan arteri.

5. Komplikasi hipertensi

Komplikasi yang terjadi pada hipertensi (Fauziah *et al.*, 2021) :

a. Jantung

Hipertensi dapat menyebabkan sejumlah gangguan serius, termasuk penyakit jantung, gagal jantung kongestif, dan gagal jantung. Karena tekanan darah tinggi menyebabkan jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah.

b. Ginjal

Kerusakan ginjal atau gagal ginjal merupakan akibat lain dari hipertensi. Karena ginjal berfungsi menyaring darah, tekanan yang tinggi dalam pembuluh darah ginjal dapat merusak struktur filtrasi sehingga kemampuan ginjal menurun.

c. Otak

Salah satu masalah paling berbahaya dari hipertensi adalah stroke. Tekanan darah tinggi yang tidak terkontrol merusak pembuluh darah di otak dan meningkatkan risiko pecahnya pembuluh darah ataupun sumbatan.

d. Pembuluh darah dan mata

Hipertensi juga menyerang pembuluh darah pada organ lain, termasuk mata. Kerusakan pembuluh darah retina dapat menyebabkan gangguan penglihatan atau bahkan kebutaan karena aliran darah yang tidak stabil.

B. Glukosa

1. Definisi glukosa

Glukosa merupakan monosakarida yang berfungsi sebagai sumber energi utama bagi sel-sel tubuh, terutama jaringan otak dan otot. Glukosa berasal dari hasil pencernaan karbohidrat dan diserap ke dalam aliran darah, kemudian diatur kadarnya oleh hormon insulin dan glukagon. Kadar glukosa darah normal pada kondisi puasa berkisar antara 70–99 mg/dL, sedangkan kadar glukosa darah ≥ 126 mg/dL menunjukkan kondisi hiperglikemia. Kadar glukosa sewaktu (GDS) nilai normalnya < 200 mg/dL, dan jika > 200 mg/dL

dikatakan hiperglikemia. Regulasi kadar glukosa yang tidak adekuat dapat menyebabkan gangguan metabolik yang berdampak pada sistem kardiovaskular (ElSayed *et al.*, 2023).

Glukosa yang beredar dalam darah akan digunakan oleh sel sebagai energi atau disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan otot. Apabila kadar glukosa darah meningkat secara kronis, kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan endotel pembuluh darah, meningkatkan stres oksidatif, dan mempercepat terjadinya komplikasi vaskular. Kadar glukosa darah yang tinggi dalam jangka panjang dapat merusak pembuluh darah kecil di ginjal (nefropati diabetik) yang dapat menyebabkan ginjal menjadi sulit membuang garam dan cairan, akibatnya terjadi retensi cairan meningkat, volume darah bertambah, tekanan darah meningkat. Oleh karena itu, kadar glukosa darah merupakan indikator penting dalam menilai status metabolik seseorang (Siagian *et al.*, 2024).

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar glukosa

Menurut (ElSayed *et al.*, 2023), kadar glukosa darah dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, antara lain:

- a. Pola makan, terutama konsumsi karbohidrat sederhana dan gula berlebih, dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah secara cepat. Sebaliknya, konsumsi serat dan karbohidrat kompleks dapat membantu mengontrol kenaikan glukosa darah.

- b. Faktor genetik, riwayat keluarga dengan diabetes melitus berperan penting dalam gangguan regulasi glukosa akibat penurunan sensitivitas insulin atau gangguan sekresi insulin sejak dini.
- c. Gaya hidup, seperti kurang aktivitas fisik, obesitas, dan stres kronis, dapat menurunkan sensitivitas insulin dan meningkatkan kadar glukosa darah. Kondisi ini berkontribusi terhadap terjadinya hiperglikemia dan diabetes melitus tipe 2 (Bagheri *et al.*, 2025).

3. Gangguan keseimbangan kadar glukosa dalam tubuh

Gangguan keseimbangan kadar glukosa dikenal sebagai hiperglikemia atau hipoglikemia. Hiperglikemia terjadi ketika kadar glukosa darah melebihi batas normal dan merupakan karakteristik utama diabetes melitus. Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah besar dan kecil, sehingga meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, nefropati, dan neuropati (ElSayed *et al.*, 2023).

Hiperglikemia kronis juga berhubungan dengan peningkatan risiko hipertensi melalui mekanisme disfungsi endotel, peningkatan kekakuan arteri, dan aktivasi sistem saraf simpatik. Gangguan kadar glukosa sering ditemukan bersamaan dengan hipertensi sebagai bagian dari sindrom metabolik dan dapat memperburuk prognosis pasien apabila tidak dikendalikan dengan baik (Siagian *et al.*, 2024).

C. Asam urat

1. Definisi asam urat

Asam urat merupakan produk akhir metabolisme purin yang dihasilkan terutama di hati dan dikeluarkan dari tubuh melalui ginjal. Dalam kondisi fisiologis normal, asam urat berada dalam bentuk terlarut di dalam darah. Kadar asam urat serum normal berkisar antara 3,5–7,2 mg/dL pada laki-laki dan 2,6–6,0 mg/dL pada perempuan. Peningkatan kadar asam urat dapat terjadi akibat produksi berlebih atau gangguan ekskresi, dan kondisi ini dikenal sebagai hiperurisemia (Anggraini, 2022). Asam urat memiliki peran fisiologis sebagai antioksidan dalam plasma, namun apabila kadarnya meningkat secara berlebihan, asam urat dapat membentuk kristal monosodium urat yang mengendap di jaringan, terutama pada sendi. Endapan ini dapat menimbulkan peradangan dan berhubungan dengan berbagai gangguan metabolik serta peningkatan risiko penyakit kardiovaskular, termasuk hipertensi (Anggraini, 2022).

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar asam urat

Menurut Menurut (Yohan Yuanta, *et al.*, 2023) beberapa faktor utama yang memengaruhi kadar asam urat serum meliputi asupan makanan tinggi purin, gangguan fungsi ginjal dan faktor metabolik, yakni sebagai berikut:

- a. Asupan makanan tinggi purin, seperti jeroan, daging merah, makanan laut, serta konsumsi alkohol, dapat meningkatkan produksi asam urat. Purin yang dimetabolisme akan menghasilkan asam urat sehingga

konsumsi berlebihan dapat memicu hiperurisemia (Sakaguchi *et al.*, 2024)

- b. Fungsi ginjal, ginjal berperan penting dalam mengeluarkan asam urat dari tubuh. Gangguan fungsi ginjal dapat menyebabkan penurunan ekskresi asam urat sehingga terjadi penumpukan dalam darah (Sakaguchi *et al.*, 2024)
- c. Faktor metabolik, seperti obesitas, resistensi insulin, dan sindrom metabolik, berhubungan dengan peningkatan kadar asam urat. Kondisi ini dapat menghambat pengeluaran asam urat oleh ginjal dan meningkatkan risikonya pada pasien hipertensi (Seifi *et al.*, 2024).

3. Gangguan keseimbangan kadar asam urat dalam tubuh

Gangguan keseimbangan kadar asam urat dikenal sebagai hiperurisemia, yaitu kondisi ketika kadar asam urat serum melebihi batas normal. Hiperurisemia dapat bersifat tanpa gejala atau berkembang menjadi gout, yang ditandai dengan nyeri sendi akut, pembengkakan, dan peradangan (Dewi *et al.*, 2024). Dalam jangka panjang, kadar asam urat yang tinggi juga dikaitkan dengan peningkatan risiko hipertensi, penyakit ginjal kronik, dan penyakit kardiovaskular. Asam urat diduga berperan dalam disfungsi endotel dan peningkatan resistensi pembuluh darah, sehingga memperburuk kondisi tekanan darah (Du *et al.*, 2024).

D. Kolesterol

1. Definisi kolesterol

Kolesterol merupakan senyawa lipid yang berperan penting dalam pembentukan membran sel, hormon steroid, dan asam empedu. Kolesterol tidak larut dalam air sehingga diangkut dalam darah melalui lipoprotein, terutama low-density lipoprotein (LDL) dan high-density lipoprotein (HDL). Kadar kolesterol total normal umumnya <200 mg/dL. Kolesterol LDL berperan dalam membawa kolesterol ke jaringan perifer, sedangkan HDL berfungsi mengangkut kolesterol kembali ke hati untuk dieliminasi. Peningkatan kadar LDL atau penurunan HDL dapat menyebabkan penumpukan kolesterol di dinding pembuluh darah dan berkontribusi terhadap proses aterosklerosis (Retnaningsih *et al.*, 2025).

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol

Menurut (Kunci *et al.*, 2025) kadar kolesterol dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, antara lain:

- a. Pola makan, terutama konsumsi lemak jenuh dan lemak trans, dapat meningkatkan kadar kolesterol total dan LDL. Sebaliknya, konsumsi serat dan lemak tak jenuh dapat membantu menurunkan kadar kolesterol.
- b. Faktor genetik, seperti hiperkolesterolemia familial, berperan dalam peningkatan kadar kolesterol akibat gangguan metabolisme lipid sejak usia muda.

- c. Gaya hidup, termasuk kurang aktivitas fisik, obesitas, dan kebiasaan merokok, dapat memperburuk profil lipid dan meningkatkan risiko dislipidemia serta penyakit kardiovaskular.

3. Gangguan keseimbangan kadar kolesterol dalam tubuh

Gangguan keseimbangan kadar kolesterol dikenal sebagai dislipidemia, yaitu kondisi ketika kadar kolesterol total, LDL, atau trigliserida meningkat, atau kadar HDL menurun. Dislipidemia merupakan faktor risiko utama terjadinya aterosklerosis. Aterosklerosis menyebabkan penyempitan dan kekakuan pembuluh darah yang dapat meningkatkan tekanan darah serta risiko penyakit jantung koroner dan stroke. Dislipidemia sering ditemukan bersamaan dengan hipertensi sebagai bagian dari sindrom metabolik dan memperburuk prognosis pasien (Kunci *et al.*, 2025).

E. Hubungan kadar glukosa dengan hipertensi

Glukosa merupakan sumber energi utama bagi tubuh yang kadarnya dalam darah diatur secara ketat oleh hormon insulin dan glukagon. Peningkatan kadar glukosa darah, terutama pada kondisi hiperglikemia kronis, dapat meningkatkan tekanan osmotik plasma dan memicu perubahan keseimbangan cairan dalam tubuh. Kondisi ini dapat menyebabkan peningkatan volume cairan intravaskular serta aktivasi mekanisme kompensasi kardiovaskular, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah (April *et al.*, 2026).

Selain mekanisme osmotik, hiperglikemia juga berperan dalam peningkatan resistensi vaskular melalui disfungsi endotel, peningkatan stres oksidatif, dan penurunan bioavailabilitas nitric oxide. Gangguan fungsi endotel ini

menyebabkan pembuluh darah kehilangan kemampuan vasodilatasi yang optimal dan cenderung mengalami vasokonstriksi. Akibatnya, tekanan darah meningkat dan risiko terjadinya hipertensi menjadi lebih besar (April et al., 2026).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kadar glukosa darah yang tinggi berhubungan signifikan dengan kejadian hipertensi, bahkan pada individu tanpa diagnosis diabetes melitus. Hubungan ini tetap bermakna setelah dikontrol terhadap faktor usia, obesitas, dan gaya hidup, sehingga glukosa darah dianggap sebagai faktor risiko independen dalam perkembangan hipertensi. Oleh karena itu, pemeriksaan kadar glukosa darah memiliki peran penting dalam pencegahan dan pengendalian Hipertensi (Siagian *et al.*, 2024).

F. Hubungan kadar asam urat dengan hipertensi

Asam urat merupakan hasil akhir metabolisme purin yang dalam kadar normal berfungsi sebagai antioksidan, namun peningkatan kadar asam urat serum dapat memberikan dampak negatif terhadap sistem kardiovaskular. Hiperurisemia dapat meningkatkan stres oksidatif dan menurunkan bioavailabilitas nitric oxide, yang berperan penting dalam vasodilatasi. Penurunan fungsi vasodilatasi ini menyebabkan peningkatan resistensi pembuluh darah perifer sehingga berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah (Syawali & Ciptono, 2022)

Selain itu, kadar asam urat yang tinggi dapat mengaktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) serta meningkatkan inflamasi vaskular. Aktivasi RAAS berperan dalam retensi natrium dan air, serta menyebabkan vasokonstriksi, yang pada akhirnya meningkatkan tekanan darah. Proses inflamasi kronis akibat hiperurisemia juga dapat menyebabkan disfungsi endotel dan kekakuan pembuluh

darah, yang merupakan mekanisme penting dalam patogenesis hipertensi (Christina *et al.*, 2026).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kadar asam urat serum yang tinggi berhubungan signifikan dengan kejadian hipertensi, bahkan pada individu tanpa penyakit ginjal sebelumnya. Hubungan ini tetap bermakna setelah dikontrol terhadap faktor perancu seperti usia, indeks massa tubuh, dan fungsi ginjal, sehingga asam urat dianggap sebagai faktor risiko independen terhadap perkembangan hipertensi (Vina *et al.*, 2023).

G. Hubungan kadar kolesterol dengan hipertensi

Kolesterol merupakan komponen lipid penting dalam tubuh, namun peningkatan kadar kolesterol total dan low-density lipoprotein (LDL) berperan dalam terjadinya aterosklerosis. Aterosklerosis menyebabkan penyempitan lumen pembuluh darah dan menurunkan elastisitas arteri, sehingga meningkatkan resistensi vaskular sistemik. Peningkatan resistensi ini berkontribusi langsung terhadap peningkatan tekanan darah dan terjadinya hipertensi (Lesar *et al.*, 2023).

Selain itu, kolesterol yang tinggi dapat menyebabkan disfungsi endotel melalui peningkatan stres oksidatif dan peradangan vaskular. Disfungsi endotel mengganggu keseimbangan antara faktor vasodilator dan vasokonstriktor, sehingga pembuluh darah cenderung mengalami vasokonstriksi. Kondisi ini meningkatkan tekanan darah dan mempercepat progresivitas hipertensi, terutama pada individu dengan faktor risiko metabolik lainnya (Sohail *et al.*, 2020).

Penelitian epidemiologis menunjukkan bahwa dislipidemia sering ditemukan bersamaan dengan hipertensi sebagai bagian dari sindrom metabolik. Hubungan

antara kadar kolesterol yang tinggi dan hipertensi tetap signifikan setelah dikontrol terhadap faktor gaya hidup dan obesitas. Hal ini menunjukkan bahwa kolesterol bukan hanya faktor risiko penyakit jantung koroner, tetapi juga berperan dalam patofisiologi hipertensi secara independen (Grundy *et al.*, 2022).