

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hipertensi

1. Pengertian Hipertensi

Ketika tekanan darah dalam pembuluh darah meningkat secara bertahap dalam jangka waktu yang lama, kondisi ini disebut hipertensi. Penyakit ini sering disebut sebagai “silent killer” karena pada banyak kasus penderitanya tidak menyadari bahwa mereka mengidap penyakit tersebut akibat minimnya gejala yang muncul atau tidak adanya gejala yang khas. Jika tidak diobati, hipertensi dapat merusak jantung, otak, ginjal, retina, dan organ-organ vital lainnya. Hipertensi juga dapat menyebabkan disfungsi ereksi. Tekanan darah yang tinggi secara kronis dapat merusak pembuluh darah dan mengganggu kemampuan organ-organ tersebut untuk menerima aliran darah. Karena hipertensi memberikan beban tambahan pada jantung, hal ini dapat menyebabkan disfungsi diastolik dan sistolik. Apabila kondisi ini berlangsung dalam waktu lama, maka dapat berkembang menjadi gagal jantung (Goorani, Zangene and Imig, 2025).

Hipertensi didefinisikan sebagai kondisi ketika tekanan darah sistolik mencapai ≥ 140 mmHg dan/atau tekanan darah diastolik mencapai ≥ 90 mmHg. Variabel ini diukur menggunakan skala nominal dengan kategori hasil berupa hipertensi dan non-hipertensi. Pengukuran tekanan darah dilakukan menggunakan sphygmomanometer dan stetoskop. Manset sphygmomanometer dipasang pada lengan atas responden, sedangkan stetoskop ditempatkan pada arteri brakialis di daerah lipat siku bagian ventral tepat di bawah manset. Manset kemudian dipompa

hingga suara denyut nadi tidak terdengar, lalu tekanan ditingkatkan sekitar 30 mmHg di atas titik hilangnya denyut nadi. Selanjutnya, tekanan dalam manset diturunkan secara perlahan sambil mendengarkan suara denyut nadi. Tekanan darah sistolik ditentukan berdasarkan bunyi denyut nadi pertama yang terdengar, sedangkan tekanan darah diastolik ditentukan berdasarkan bunyi denyut nadi terakhir yang masih terdengar (Apipin & Winarti, 2021).

2. Klasifikasi hipertensi

Klasifikasi hipertensi menurut (American Society of Hypertension, 2020) sebagai berikut:

Tabel 1.
Klasifikasi Tekanan Darah

Klasifikasi Tekanan Darah	Tekanan Darah Sistol (mmHg)	Tekanan Darah Diastol (mmHg)
Normal	<120	<80
Prehipertensi	120-139	80-89
Hipertensi stadium 1	140-159	90-99
Hipertensi stadium 2	≥160	≥100

Sumber : *American Society Of Hypertension (2020)*

3. Jenis - jenis hipertensi

Klasifikasi umum hipertensi adalah sebagai berikut: hipertensi primer, hipertensi sekunder, hipertensi gestasional, dan hipertensi maligna. Masing-masing jenis tersebut memiliki karakteristik dan penjelasan tersendiri.

a. Hipertensi primer

Hipertensi primer merupakan jenis hipertensi yang paling banyak ditemukan di masyarakat dan menyumbang sebagian besar kasus hipertensi pada orang dewasa. Meskipun demikian, penyebab pasti terjadinya hipertensi primer hingga saat ini masih belum dapat dijelaskan secara pasti. Perkembangan kondisi ini umumnya berlangsung secara perlahan dalam jangka waktu yang panjang dan

dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko yang saling berinteraksi. Faktor-faktor tersebut meliputi penambahan usia, pola hidup yang kurang sehat, konsumsi garam yang berlebihan, kurangnya aktivitas fisik, obesitas, stres, serta adanya riwayat hipertensi dalam keluarga. Faktor genetik dan lingkungan juga berperan dalam meningkatkan risiko seseorang mengalami hipertensi primer.

Pada sebagian besar kasus, hipertensi primer tidak menimbulkan tanda dan gejala yang spesifik sehingga sering kali tidak disadari oleh penderitanya. Oleh karena itu, penyakit ini dikenal sebagai *silent killer* karena banyak individu baru mengetahui dirinya menderita hipertensi setelah menjalani pemeriksaan kesehatan atau ketika telah muncul komplikasi pada organ target, seperti jantung, ginjal, otak, maupun pembuluh darah. Diagnosis hipertensi ditegakkan apabila hasil pengukuran tekanan darah menunjukkan nilai yang tetap tinggi secara konsisten dalam periode tertentu. Kondisi ini memerlukan perhatian dan penanganan yang tepat karena hipertensi yang tidak terkontrol dapat meningkatkan risiko terjadinya berbagai penyakit kardiovaskular dan komplikasi kesehatan lainnya (Lukitaningtyas & Cahyono, 2023).

b. Hipertensi sekunder

Hipertensi sekunder merupakan jenis hipertensi yang penyebabnya dapat diidentifikasi secara jelas karena berkaitan dengan penyakit atau kelainan tertentu yang mendasarinya. Kondisi ini umumnya terjadi akibat gangguan pada organ atau sistem tubuh, seperti penyakit ginjal, kelainan hormonal, tumor, maupun gangguan pada kelenjar tiroid. Selain itu, hipertensi sekunder juga dapat dipicu oleh kondisi medis tertentu serta penggunaan beberapa jenis obat yang dapat meningkatkan tekanan darah (Lukitaningtyas & Cahyono, 2023).

Berbeda dengan hipertensi primer yang berkembang secara bertahap, hipertensi sekunder sering kali muncul secara mendadak dengan peningkatan tekanan darah yang lebih tinggi. Oleh karena itu, identifikasi dan penanganan penyebab yang mendasarinya menjadi langkah penting dalam pengelolaan hipertensi sekunder, karena tekanan darah berpotensi membaik apabila kondisi penyebabnya dapat diatasi dengan tepat (Lukitaningtyas & Cahyono, 2023).

c. Hipertensi gestasional

Hipertensi gestasional adalah kondisi meningkatnya tekanan darah yang terjadinya pada masa kehamilan, ini umumnya sesudah usia kehamilan mencapai 20 minggu, tanpa disertai proteinuria maupun tanda kerusakan organ lainnya. Berbeda dengan hipertensi kronis, kondisi ini hanya berlangsung selama kehamilan dan umumnya tekanan darah akan kembali normal setelah persalinan. Meskipun demikian, hipertensi gestasional tetap harus mendapat perhatian karena berpotensi berkembang menjadi preeklamsia yang bisa membahayakannya ibu serta janin. Dengan demikian, pemantauan tekanan darah secara rutin serta penatalaksanaan medis yang tepat sangat penting selama masa kehamilan (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023).

d. Hipertensi maligna

Hipertensi maligna adalah bentuk tekanan darah tinggi yang tergolong sangat berat dan berbahaya. Kondisi ini ditandai dengan lonjakan tekanan darah secara tiba-tiba hingga mencapai nilai yang sangat tinggi, umumnya di atas 180/120 mmHg. Beberapa organ vital, termasuk otak, ginjal, mata, dan sistem kardiovaskular, dapat mengalami kerusakan serius akibat penyakit ini dalam waktu yang sangat singkat. Gejala umum meliputi nyeri dada, sesak napas, gangguan

penglihatan, sakit kepala parah, dan pingsan. Hipertensi maligna dapat menyebabkan konsekuensi serius seperti gagal jantung, stroke, dan gagal ginjal jika tidak diobati. Akibatnya, perawatan medis segera diperlukan untuk menurunkan tekanan darah dengan cepat namun hati-hati guna mencegah kerusakan organ lebih lanjut. (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023).

4. Faktor resiko hipertensi

Faktor penyebab hipertensi terbagi jadi dua kelompok, yakni faktornya risiko internal serta eksternal. Pembagian ini bertujuan untuk mempermudah pemahaman mengenai berbagai faktornya bisa memengaruhi terjadinya peningkatan tekanan darah pada seseorang (Nuning, Sapti, dan Janu, 2023).

a. Faktor risiko hipertensi (internal)

1) Riwayat keluarga

Riwayat hipertensi dalam keluarga merupakan salah satu faktor risiko internal yang dapat meningkatkan kemungkinan seseorang mengalami hipertensi. Individu yang memiliki orang tua atau kerabat dekat dengan hipertensi cenderung memiliki risiko lebih tinggi untuk menderita kondisi yang sama dibandingkan dengan individu tanpa riwayat keluarga hipertensi. Hal ini menunjukkan bahwa faktor genetik berperan dalam memengaruhi regulasi tekanan darah dan perkembangan hipertensi.

2) Usia

Usia merupakan salah satu faktor risiko internal yang berperan dalam terjadinya hipertensi. Risiko mengalami tekanan darah tinggi cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Kondisi ini disebabkan oleh berkurangnya

elastisitas pembuluh darah secara bertahap, sehingga aliran darah menjadi kurang optimal dan tekanan darah meningkat.

Tabel 2.
Klasifikasi Usia

Klasifikasi Usia	Usia
Bayi dan Balita	< 5 tahun
Anak-anak	5 - 9 tahun
Remaja	10 - 18 tahun
Dewasa	18 - 54 tahun
Lansia	55 - 65 tahun
Lansia muda	66 - 74 tahun
Lansia tua	75 - 90 tahun
Lansia sangat tua	> 90 tahun

Sumber : *Kemenkes (2025), WHO (2013)*

3) Jenis kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor internal yang berpengaruh terhadap kejadian hipertensi. Pada usia di bawah 45 tahun, pria cenderung memiliki risiko lebih tinggi mengalami hipertensi dibandingkan wanita. Memasuki usia 45 hingga 64 tahun, prevalensi hipertensi pada pria dan wanita relatif tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Namun, setelah usia 65 tahun, wanita memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami hipertensi dibandingkan pria, yang diduga berkaitan dengan perubahan hormonal akibat proses penuaan.

b. Faktor risiko hipertensi (eksternal)

1) Kurangnya aktivitas fisik

Kurangnya aktivitas fisik merupakan salah satu faktor risiko yang dapat meningkatkan kejadian hipertensi. Individu yang jarang berolahraga atau melakukan aktivitas fisik cenderung memiliki risiko lebih tinggi mengalami peningkatan tekanan darah. Sebaliknya, aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur

dapat membantu menjaga kesehatan jantung, memperlancar sirkulasi darah, dan mengontrol tekanan darah.

2) Pola makan tidak sehat (tinggi natrium)

Asupan gizi yang baik sangat penting bagi kesehatan. Konsumsi garam berlebihan serta makanan tinggi kalori, lemak jenuh, serta gula dapat meningkatkan risikonya tekanan darah tinggi.

3) Obesitas

Kelebihan berat badan membuat jantung serta sistem peredaran darah berfungsinya jadi lebih berat, sehingga bisa memicu gangguan kesehatan serius, termasuk hipertensi, diabetes, dan penyakit kardiovaskular. Obesitas diukur berdasarkan IMT (Indeks Masa Tubuh) dengan rumus :

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan}^2 \text{ (m)}}$$

Kemudian dimasukan ke dalam klasifikasi sebagai berikut :

Tabel 3.
Klasifikasi IMT

Kategori IMT	Nilai IMT (kg/m ²)
Berat badan kurang (Underweight)	< 18,5
Normal	18,5 - 24,9
Kelebihan berat badan (Overweight)	25,0 – 29,9
Obesitas Kelas I	30,0 – 34,9
Obesitas Kelas II	35,0 – 39,9
Obesitas Kelas III	≥ 40,0

Sumber : *WHO (2023)*

4) Konsumsi alkohol

Minuman beralkohol dapat menimbulkan beragam permasalahan kesehatan seperti gagal jantung, stroke, dan gangguan irama jantung, serta dapat meningkatkan tekanan darah secara signifikan.

5) Merokok dan penggunaan tembakau

Merokok dapat merusak pembuluh darah dan sementara meningkatkan tekanan darah. Selain itu, perokok pasif yang terpapar asap rokok orang lain memiliki risiko lebih tinggi terkena penyakit jantung.

6) Stres

Peningkatan tekanan darah dapat disebabkan oleh stres yang berlebihan. Selain itu, perilaku tidak sehat seperti merokok, mengonsumsi alkohol berlebihan, pola makan yang buruk, dan kurang berolahraga sering kali dipicu oleh situasi yang stres.

B. Kolesterol

1. Definisi kolesterol

Kolesterol adalah molekul lemak kompleks yang diproduksi oleh tubuh dan juga diperoleh dari makanan. Sekitar 80% kolesterol diproduksi secara alami oleh tubuh, terutama di hati, sedangkan sekitar 20% sisanya berasal dari asupan makanan. Kolesterol memiliki peran penting dalam membantu pembentukan dan menjaga struktur dinding sel. Karena kolesterol tidak larut dalam darah, senyawa ini harus berikatan dengan protein untuk membentuk partikel yang disebut lipoprotein. Lipoprotein berfungsi sebagai alat transportasi yang membawa kolesterol melalui aliran darah ke seluruh tubuh. Kadar kolesterol dalam darah dapat dipengaruhi oleh asupan kolesterol dari makanan. Apabila jumlah kolesterol yang dikonsumsi sesuai dengan kebutuhan tubuh, maka keseimbangan kolesterol dapat terjaga sehingga tubuh tetap dalam kondisi sehat. Kolesterol kemudian

didistribusikan ke berbagai jaringan tubuh melalui sirkulasi darah dalam bentuk partikel lipoprotein (Dyah, 2021).

2. *Low Density Lipoprotein (LDL)*

a. Definisi LDL

Salah satu jenis lipoprotein yang disebut low density lipoprotein (LDL) membantu mengangkut kolesterol dari hati melalui aliran darah ke jaringan tubuh. Dari sudut pandang fisiologis, tubuh sebenarnya membutuhkan kolesterol yang dibawa oleh LDL untuk membangun membran sel, mensintesis hormon steroid, dan memproduksi asam empedu. Namun, sindrom ini dapat memiliki konsekuensi negatif pada sistem kardiovaskular jika kadar LDL dalam darah meningkat secara signifikan. Karena kadar LDL yang tinggi telah dikaitkan dengan pembentukan plak aterosklerotik pada dinding pembuluh darah, LDL sering disebut sebagai “kolesterol jahat.” Borén *et al.*, (2020) mengatakan LDL adalah faktornya utama yang berkontribusi terhadap terjadinya penyakit kardiovaskular aterosklerotik. Tanpa adanya peningkatan LDL yang persisten, proses aterosklerosis tidak berkembang secara signifikan. Dengan demikian, meskipun LDL memiliki fungsi fisiologis yang penting, kadar yang berlebihan justru menjadi faktor risiko utama penyakit pembuluh darah.

b. Metabolisme lipid dan proses pembentukan LDL

LDL terbentuk melalui proses metabolisme lipid yang terjadi di dalam tubuh, khususnya melalui jalur endogen. Proses ini diawali dengan pembentukan *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) oleh hati. VLDL mengandung trigliserida dalam jumlah tinggi yang kemudian didistribusikan ke jaringan tubuh. Setelah trigliserida dilepaskan oleh enzim lipoprotein lipase, VLDL akan berubah menjadi

Intermediate Density Lipoprotein (IDL), dan selanjutnya menjadi LDL yang kaya akan kolestero LDL kemudian beredar dalam sirkulasi darah dan berikatan dengan reseptor LDL (LDL receptor) pada permukaan sel, terutama sel hati, untuk kemudian masuk ke dalam sel melalui proses endositosis. Keseimbangan antara produksi LDL dan pengambilan LDL oleh reseptor sangat menentukan kadar LDL dalam darah. Apabila terjadi gangguan pada jumlah atau fungsi reseptor LDL, seperti pada kondisi familial hypercholesterolemia, maka kadar LDL dalam darah akan meningkat secara signifikan (Lloyd-Jones *et al.*, 2022).

c. Kadar normal LDL

Penilaian kadar LDL penting dalam menentukan risiko penyakit kardiovaskular. Berdasarkan pedoman terbaru dari ACC serta AHA, kategori kadar LDL adalah sebagai berikut (Lloyd-Jones *et al.*, 2022) :

Tabel 4.
Kadar Normal LDL

Kadar LDL (mg/dL)	Kategori
< 100	Optimal
100 – 129	Mendekati Optimal
130 – 159	Batas Tinggi
160 – 189	Tinggi
≥ 190	Sangat Tinggi

Sumber: ACC dan AHA (2022)

d. Faktor memengaruhi LDL

Kadar Low Density Lipoprotein (LDL) yang tinggi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko, baik yang dapat maupun yang tidak dapat dimodifikasi. Adapun faktor-faktor yang berhubungan dengan peningkatan kadar LDL adalah sebagai berikut (Rahayu, Liana, & Novasyra, 2025):

1) Usia dan jenis kelamin

Kadar LDL umumnya meningkat seiring bertambahnya usia. Pada laki-laki, kadar LDL cenderung lebih tinggi dibandingkan perempuan. Namun, setelah memasuki masa menopause, kadar LDL pada perempuan juga dapat mengalami peningkatan.

2) Obesitas

Berat badan berlebih dapat merangsang hati untuk memproduksi LDL dan VLDL dalam jumlah lebih banyak.

3) Pola makan

Kebiasaan mengonsumsi makanan dengan kandungan lemak jenuh serta kolesterol tinggi dapat meningkatkannya kadar LDL dalam darah.

4) Kurangnya aktivitas fisik

Kurang bergerak atau gaya hidup sedentari dapat menurunkan kadar HDL (kolesterol baik) serta memperburuk keseimbangan profil lipid.

C. Asam Urat

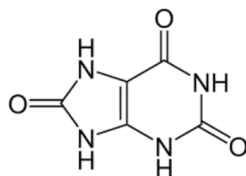
1. Pengertian asam urat

Menurut Kemenkes RI (2022), penumpukan kristal asam urat menyebabkan gout, suatu jenis penyakit sendi inflamasi. Penyakit ini sering menyerang beberapa sendi, termasuk jari kaki besar, pergelangan kaki, lutut, dan jari kaki. Gout adalah nama lain yang umum digunakan untuk penyakit ini. Tubuh memproduksi asam urat sebagai hasil dari metabolisme purin. Metabolisme ini terjadi secara alami dalam tubuh. Ketika kadar asam urat lebih tinggi dari normal, plasma darah menjadi sangat jenuh, namun dalam kondisi normal, asam urat dapat larut dalam darah. Hal

ini bisa dikatakan gangguan ini sebagai gout atau hiperurisemia (Dungga, 2022). Orang lanjut usia sering terkena kondisi ini. Akibat penurunan kemampuan fisik dan melemahnya organ, orang tua sering mengalami masalah kesehatan. Masalah ini dapat menyebabkan berbagai gangguan, termasuk peningkatan kadar asam urat, yang dapat menyebabkan batu ginjal, gout, dan rematik (Nurhayati, 2018).

2. Struktur dan sifat asam urat

Asam urat merupakan senyawa yang tergolong sebagai asam lemah dengan nilai pKa sebesar 5,8. Dalam tubuh, asam urat umumnya ditemukan di dalam cairan plasma ekstraseluler sebagai hasil akhir metabolisme purin. Kadar asam urat dalam darah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, terutama usia dan jenis kelamin. Seiring bertambahnya usia, kadar asam urat cenderung meningkat akibat penurunan fungsi ginjal yang berperan dalam proses ekskresi asam urat dari tubuh (Lantika, 2018). Struktur kimia asam urat dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Struktur Kimia Asam Urat

3. Metabolisme asam urat

Asam urat adalah produk akhir dari metabolisme purin pada manusia. Asam nukleat meliputi purin, seperti guanin dan adenin. Perputaran purin terjadi secara terus-menerus dalam tubuh bersamaan dengan produksi dan degradasi DNA dan RNA, sehingga jumlah asam urat yang signifikan tetap diproduksi bahkan tanpa konsumsi purin. Enzim *xanthine oxidase* mengkatalisis sintesis utama asam urat di hati. Setelah melewati darah dan masuk ke ginjal, asam urat disaring, sebagian

diserap kembali, dan sebagian dieliminasi sebelum akhirnya dikeluarkan melalui urine. Ekskresi harian asam urat sekitar 0,5 gram pada diet rendah purin dan sekitar 1 gram pada diet normal. Makanan kaya purin meliputi daging, kacang lentil, dan ragi (Lantika, 2018).

Mengingat tubuh selalu memiliki purin, kelebihan atau purin yang tidak terpakai diubah menjadi asam urat. Enzim yang disebut xanthine oxidase terlibat dalam pengubahan purin menjadi asam urat. Asam urat adalah produk sampingan dari penghilangan purin berlebih oleh enzim ini. Asam urat, yang dibawa ke ginjal oleh darah, memengaruhi filtrasi, penyerapan, dan sekresi ginjal. Makanan dan minuman yang merangsang produksi asam urat, khususnya, juga dapat menyebabkan peningkatan kadar asam urat dalam darah. Asam urat dapat menumpuk di ginjal dan sendi jika mekanisme pengeluaran tubuh terganggu (Lantika, 2018).

Ginjal dan usus adalah tempat di mana molekul asam urat diekskresikan. Dari molekul asam urat yang perlu diekskresikan, dua pertiga diekskresikan oleh sistem ginjal. Glomerulus kemudian menyaring molekul asam urat sebelum tubulus kontortus proksimal menyerapnya. Kadar asam urat dalam darah ditentukan oleh jumlah sekresi dan reabsorpsi di lokasi ini. Menurut perkiraan, 10% asam urat yang disaring oleh glomerulus melewati tubulus ginjal dan berakhir di urine. Setelah diuraikan oleh mikroorganisme di usus, sepertiga di antaranya dikeluarkan sebagai amonia dan karbon dioksida. Untuk memantau perkembangan penyakit ginjal, klinisi menyarankan pengukuran kapasitas filtrasi glomerulus menggunakan kreatinin serum. Ekskresi kreatinin oleh glomerulus dan tubulus ginjal menurun pada uremia dan gagal ginjal (Verdiansah, 2016).

Ginjal mengeliminasi hingga 79% asam nukleat, sementara sistem gastrointestinal mengekskresikan 25%. Semua asam urat di ginjal mengalir melalui glomerulus, setelah itu 98% diserap kembali di tubulus proksimal, diekskresikan di tubulus distal, dan kemudian diserap kembali di tubulus distal sekali lagi. 10% dari total jumlah yang difiltrasi diekskresikan oleh ginjal (Lantika, 2018).

4. Kadar normal asam urat dalam darah

Makanan yang mengandung purin, pemecahan purin yang diproduksi secara endogen, dan ekskresi ginjal semuanya mempengaruhi kadar asam urat dalam tubuh. Secara fisiologis, ginjal memainkan peran penting dalam ekskresi asam urat dan homeostasis. Sebagian besar asam urat dalam tubuh diekskresikan melalui usus, dengan ginjal mengekskresikan dua pertiga hingga tiga perempat dari jumlah tersebut.

Tabel 5.
Kadar Normal Asam urat

Kelompok	Kadar Asam Urat (mg/dL)	Kategori
Pria dewasa	$\leq 7,0$	Normal
Wanita dewasa	$\leq 6,0$	Normal
Pria dewasa	$> 7,0$	Hiperurisemia
Wanita dewasa	$> 6,0$	Hiperurisemia

Sumber : Darmawan dkk.(2016)

Tingkat asam urat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor primer, faktor sekunder, dan faktor predisposisi merupakan tiga jenis variabel yang memengaruhi tingkat asam urat. Faktor genetik memengaruhi variabel primer. Penyakit lain seperti diabetes mellitus, hipertensi, polisitemia, leukemia, mieloma, anemia sel sabit, dan penyakit ginjal dapat terjadi bersamaan dengan penyebab sekunder. Faktor predisposisi meliputi iklim, jenis kelamin, dan jamur (Lantika, 2018).

5. Faktor yang berkorelasi dengan asam urat

Faktor resiko yang menyebabkan seseorang terserang penyakit asam urat adalah usia, asupan senyawa purin berlebihan, konsumsi alkohol berlebih, kegemukan (obesitas), kurangnya aktivitas fisik dan tekanan darah (Dian Faqih, Ainul Yaqin Salam, dan Grido Handoko Sriyono 2023) :

a. Asupan makanan

Tingkat asam urat dalam darah dipengaruhi oleh pola makan dan komposisi makanan. Dibandingkan dengan orang luar, orang Indonesia memiliki komposisi makanan dan kebiasaan konsumsi yang berbeda. Beras, ubi jalar, singkong, roti, susu, dan telur termasuk dalam makanan yang dikonsumsi oleh sebagian besar orang Indonesia karena rendah purin. Makanan yang mengandung purin sedang (9100/100 g makanan), seperti daging sapi, ikan, ayam, udang, tahu, tempe, dan asparagus, serta makanan yang mengandung purin tinggi (100-1000 mg/100 g makanan), seperti otak, hati, jantung, dan jeroan bebek, dikonsumsi secara terbatas dan jarang. Hal ini berbeda dengan negara lain di mana purin terdapat dalam jumlah sedang dan tinggi dalam pola dan komposisi makanan (Dian Faqih, Ainul Yaqin Salam, dan Grido Handoko Sriyono 2023).

b. Aktivitas fisik

Olahraga fisik adalah salah satu faktor yang dapat memengaruhi kadar asam urat. Kadar asam urat dalam darah seseorang berkorelasi dengan tingkat aktivitasnya. Aktivitas fisik seperti olahraga atau gerakan akan menyebabkan tubuh memproduksi lebih banyak asam laktat dan mengeluarkan lebih sedikit asam urat. Produksi asam laktat meningkat seiring dengan intensitas dan durasi olahraga fisik (Dian Faqih, Ainul Yaqin Salam, dan Grido Handoko Sriyono 2023).

c. Konsumsi alkohol berlebih

Sama halnya dengan konsumsi purin, variabel-variabel lain yang belum diteliti, termasuk konsumsi karbohidrat kompleks dan asupan cairan yang tinggi, terutama dari minuman, yang juga dapat membantu dalam pengeluaran asam urat dan menurunkan kadar asam urat dalam darah, mungkin menjadi alasan mengapa hasil penelitian tidak signifikan. Konsumsi buah-buahan juga mempengaruhi kadar asam urat dalam darah karena buah-buahan umumnya mengandung air dan sedikit atau tidak mengandung purin.

d. Tekanan darah

Tekanan darah tinggi, yang sering disebut hipertensi, adalah penyakit sistem peredaran darah yang dapat menyebabkan tekanan darah melebihi batas normal. Tekanan darah normal pada dewasa seharusnya berkisar antara 100/70 mmHg dan 140/80 mmHg. (Lantika, 2018). Jantung memompa darah dengan kekuatan tertentu ke seluruh tubuh. Tekanan yang mendorong darah keluar ke arteri (pembuluh darah) dan kemudian beredar ke seluruh tubuh adalah kekuatan ini. Arteri (pembuluh darah) menerima tekanan yang dihasilkan saat ventrikel kiri jantung berkontraksi. Tekanan darah ini disebut sistol. Setelah kontraksi, terjadi diastol, atau tekanan selama relaksasi. Tekanan sistolik lebih dari 140 mmHg dan tekanan diastolik 90 mmHg menandakan hipertensi (Lantika, 2018).

Penyakit mikrovaskular yang disebabkan oleh hipertensi pada akhirnya akan menyebabkan iskemia jaringan, yang akan meningkatkan produksi asam urat dengan memecah ATP menjadi adenina dan xantin. Penyakit ginjal kronis dengan kelainan tubulus dapat terjadi akibat hiperurisemia yang berkepanjangan. Hal ini karena kemampuan ginjal untuk menghilangkan garam berlebih dan menurunkan

tekanan darah terganggu (Lantika, 2018). Hipertensi, yang sering disebut sebagai tekanan darah tinggi, adalah kondisi yang memiliki tingkat morbiditas dan mortalitas global yang signifikan. Menurut data AHA tahun 2013, 9,4 juta kematian setiap tahunnya disebabkan oleh komplikasi hipertensi. Secara global, prevalensi hipertensi pada tahun 2000 adalah 26,3%, dan diperkirakan akan meningkat menjadi 29,1% pada tahun 2025 (WHO, 2013).

e. Umur

Temuan studi Mansur, Wantania dan Surachmanto (2015) Menunjukkan bahwa kelompok usia 75–90 tahun memiliki tingkat asam urat tertinggi (58,3%) berdasarkan usia. Hal ini terjadi akibat perubahan fisik yang disebabkan oleh proses penuaan, termasuk peradangan yang disebabkan oleh penumpukan kristal asam urat di jaringan sendi. Akibatnya, orang lanjut usia memiliki tingkat asam urat yang lebih tinggi.

D. Hubungan Kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dengan Asam Urat pada Pasien Hipertensi

Hubungan antara kadar LDL serta kadar asam urat pada pasiennya hipertensi tidak dapat dipisahkan dari gangguan metabolik yang sering terjadi secara bersamaan. Pada praktik klinis, pasien hipertensi kerap ditemukan memiliki profil lipid yang tidak normal serta peningkatan kadar asam urat. Kondisi ini menunjukkan bahwa gangguan metabolisme lemak dan metabolisme purin memiliki keterkaitan dalam perkembangan penyakit kardiovaskular (Agustira, Simbolon dan Kusdalina, 2023). Secara patofisiologis, peningkatan kadar LDL dapat menyebabkan terjadinya disfungsi endotel. LDL yang mengalami oksidasi

akan memicu stres oksidatif dan peradangan pada dinding pembuluh darah. Keadaan ini berperan dalam menurunkan produksi nitric oxide (NO), yaitu zat yang membantu proses vasodilatasi. Lalu, kadar asam urat tinggi juga diketahui dapat memperburuk fungsi endotel dan meningkatkan kekakuan pembuluh darah (Agustira, Simbolon dan Kusdalinah, 2023). Dengan demikian, baik LDL maupun asam urat sama-sama berkontribusi terhadap gangguan vaskular pada pasien hipertensi.

Studi Hidayah dan Ciptono (2025) memperlihatkan ada hubungannya bermakna antara kadar asam urat dengan profil lipid, termasuk LDL. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa peningkatannya kadar asam urat sering disertai dengan peningkatannya kadar LDL. Temuan ini mengindikasikan adanya keterkaitan antara gangguan metabolisme purin dan metabolisme lipid dalam satu kondisi klinis yang sama. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Lestari, Wiardani dan Juniarsa (2024) pada pasien hipertensi menunjukkan bahwa pasien dengan kadar LDL tinggi lebih banyak ditemukan mengalami hiperurisemia daripada pasien dengan kadar LDL normal. Hal ini diduga berkaitan dengan faktor risiko yang sama, seperti obesitas, pola makan tinggi lemak dan purin, serta resistensi insulin.

Secara klinis, kombinasi peningkatan LDL dan asam urat dapat mempercepat proses aterosklerosis. LDL yang tinggi berperan dalam pembentukan plak pada dinding arteri, sedangkan asam urat yang meningkat dapat memperburuk inflamasi dan meningkatkan kekakuan pembuluh darah. Jika kedua kondisi ini terjadi bersamaan pada pasien hipertensi, maka risiko terjadinya komplikasi kardiovaskular menjadi lebih besar (Resehan, Urip dan Tatontos, 2025) Beberapa

mekanisme yang mendasari hubungan tersebut meliputi peningkatan stres oksidatif, disfungsi endotel, resistensi insulin, serta gangguan fungsi ginjal pada hipertensi kronis yang memengaruhi ekskresi asam urat. Dengan demikian, kadar LDL dan asam urat tidak hanya menjadi faktor risiko tersendiri, tetapi juga dapat saling memperburuk kerusakan vaskular pada pasien hipertensi.

Dari uraian tersebut bisa dibuat simpulan ada keterkaitan antara kadar LDL dan asam urat pada pasien hipertensi. Keduanya berkontribusi dalam patofisiologi yang sama, yaitu gangguan fungsi pembuluh darah, sehingga penting dipertimbangkan dalam evaluasi risiko kardiovaskular.