

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lansia

1. Definisi lansia

Lanjut usia (lansia) ialah seorang individu yang memiliki usia di atas 60 tahun. Lansia menjadi fase terakhir didalam perjalanan hidup manusia yang ditandai dengan berkurangnya ketahanan tubuh untuk menjaga keseimbangan kesehatan serta ketidakmampuan menghadapi berbagai tekanan fisiologis. Pada tahap ini, individu sering mengalami penurunan kapasitas fisik dan mental dalam menjalani aktivitas sehari-hari, serta berkurangnya kepekaan terhadap lingkungan dan kemampuan untuk beradaptasi secara individu (Kemsos RI, 2021).

Secara fisiologis, usia lanjut ialah individu yang sedang menghadapi proses penuaan secara perlahan-lahan dan berkelanjutan. Proses ini ditandai oleh penurunan daya tahan tubuh yang membuat mereka lebih sensitif terhadap berbagai macam penyakit yang bisa meningkatkan risiko kematian. Penurunan tersebut terjadi akibat perubahan signifikan pada fungsi sel organ tubuh dan juga jaringan tubuh yang melemah seiring bertambahnya usia (Haro dkk., 2024).

2. Klasifikasi lansia

Menurut Kemenkes RI, 2023, lansia dapat dikategorikan sebagai berikut :

- a. Lansia Pra-Lanjut Usia (Pra-LU), yakni lansia yang memiliki usia antara 60-69 tahun.
- b. Lansia Lanjut Usia (LU), yakni lansia yang memiliki usia antara 70-79 tahun.
- c. Lansia Lanjut Usia Akhir (LUA), yakni lansia yang memiliki usia 80 tahun ke atas.

3. Masalah kesehatan pada lansia

Berikut merupakan beberapa permasalahan terkait kesehatan yang seringkali terjadi pada lansia menurut Kemkes RI, 2016 :

a. Penyakit tekanan darah tinggi (Hipertensi)

Penyakit tekanan darah tinggi atau hipertensi merupakan sebuah kondisi dimana tekanan darah sistolik seseorang berada pada angka 140 mmHg atau lebih serta tekanan darah diastolik berada di atas 90 mmHg. Keadaan ini seringkali berkembang tanpa disertai gejala yang jelas, akibatnya penderita mungkin tidak sadar jika mereka memiliki penyakit darah tinggi dan tetap merasa sehat seperti biasanya.

b. Penyakit kencing manis (Diabetes melitus)

Penyakit kencing manis (Diabetes melitus) merupakan sebuah keadaan dimana kadar gula didalam darah meningkat melampaui batas normal, umumnya melebihi 200 mg/dL.

c. Stroke

Stroke merupakan suatu keadaan yang terjadi ketika persediaan oksigen ke otak mengalami gangguan, baik akibat penyumbatan aliran darah (stroke iskemik) maupun pecahnya pembuluh darah di otak (stroke hemoragik).

d. Penyakit sendi (*Arthritis*)

Penyakit sendi (*Arthritis*) merupakan suatu keadaan yang mengakibatkan peradangan pada satu atau lebih sendi dalam tubuh. Pada lansia, jenis *arthritis* yang paling umum dialami adalah *osteoarthritis*, yang diakibatkan oleh rusaknya tulang rawan sendi akibat proses penuaan atau penggunaan berlebihan, serta *gout*

arthritis (asam urat) yang terjadi dikarenakan dalam sendi terdapat penumpukan kristal asam urat.

B. Asam Urat

1. Definisi asam urat

Asam urat ialah produk akhir dari proses metabolisme normal yang terjadi saat tubuh mencerna protein dari hati, ginjal, daging serta beberapa macam sayuran seperti buncis dan juga kacang-kacangan. Selain itu, asam urat juga terbentuk dari pemecahan senyawa purin didalam tubuh. Ketika tubuh dalam kondisi normal, zat tersebut akan dikeluarkan dari tubuh lewat ginjal dalam bentuk urine serta melalui feses dan keringat (Nurhamidah dan Nofiani, 2015). Namun, apabila produksi asam urat berlebih atau sistem ekskresi tubuh tidak optimal maka kadar asam urat bisa mengalami peningkatan dan beresiko menimbulkan gangguan kesehatan (Sety, 2018).

Asam urat menjadi satu diantara bagian asam nukleat yang ada dalam inti sel tubuh. Purin adalah senyawa alami yang tergolong sebagai bagian dari struktur kimia DNA dan RNA. Purin sendiri dapat berasal dari dua sumber utama yaitu produksi internal tubuh melalui metabolisme normal (85%) dan asupan dari makanan yang dikonsumsi (15%) (Sety, 2018). Makanan yang mengandung kadar purin tinggi, misalnya daging merah, makanan laut, dan beberapa jenis sayuran tertentu, bisa mengoptimalkan kadar asam urat didalam darah apabila dikonsumsi secara berlebihan (Andriani dan Fatmawati, 2023).

Gout arthritis ini ialah satu diantara penyakit yang terjadi karena dalam sendi terjadi penumpukan kristal asam urat. Kristal ini yang dikenal sebagai *monosodium urate*, yang terjadi saat kadar asam urat didalam darah meningkat

sampai melampaui ambang batas kejenuhan (Priwahyuni dkk., 2023) yang disebabkan oleh tingginya kandungan purin yang dapat mengoptimalkan kadar asam urat didalam darah yaitu antara 0,5 sampai 0,75 gram per ml dari purin yang dikonsumsi (Sety, 2018), sehingga dapat menyebabkan peradangan, rasa nyeri, dan pembengkakan pada persendian (Priwahyuni dkk., 2023).

2. Hiperurisemia

Hiperurisemia ialah sebuah kondisi dimana kadar asam urat didalam serum meningkat jauh lebih tinggi dari batas normal, yang sering menjadi penyebab utama penumpukan kristal asam urat (Safira dan Adi Sumiwi, 2017). Keadaan ini bisa terjadi karena produksi asam urat yang berlebih atau berkurangnya kemampuan tubuh untuk mengeluarkannya. Beberapa faktor yang memicu hiperurisemia meliputi peningkatan produksi asam urat akibat gangguan bawaan pada metabolisme purin (penyakit keturunan), konsumsi makanan tinggi purin secara berlebihan, serta adanya penyakit tertentu seperti kanker atau efek samping dari pengobatan kemoterapi (Yuanta, 2019).

Hiperurisemia dapat terjadi akibat dua mekanisme utama, yaitu produksi asam urat yang berlebihan oleh tubuh, sering kali terkait dengan konsumsi makanan tinggi purin atau gangguan metabolisme, serta pengeluaran asam urat yang tidak efisien melalui ginjal (Arsa, Putri dan Nurwidyaningtyas, 2021). Hiperurisemia dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu hiperurisemia primer dan hiperurisemia sekunder (Artini dan Yanti, 2019).

a. Hiperurisemia primer

Merupakan bentuk yang paling umum mencakup sekitar 90% kasus, di mana penyebab pastinya belum sepenuhnya diketahui. Namun, kondisi ini diduga kuat

berkaitan dengan kelainan metabolisme purin dalam tubuh. Faktor-faktor lain seperti obesitas, hipertensi, dislipidemia, dan diabetes melitus juga memiliki peran penting dalam memicu peningkatan kadar asam urat. Hiperurisemia primer seringkali terjadi pada laki-laki berusia di atas 30 tahun.

b. Hiperurisemia sekunder

Hanya mencakup sekitar 10% kasus dan lebih sering dialami oleh wanita setelah memasuki masa menopause. Kondisi ini berkaitan dengan perubahan atau gangguan hormon yang memengaruhi proses metabolisme tubuh dan ekskresi asam urat. Akibat perubahan hormonal tersebut, kemampuan tubuh untuk membuang asam urat melalui ginjal menjadi tidak optimal, sehingga kadar asam urat didalam darah meningkat.

3. Metabolisme asam urat

Metabolisme asam urat melibatkan berbagai faktor yang mengatur pembentukan asam urat di hati serta pengeluarannya melalui ginjal dan usus. Asam urat terbentuk sebagai hasil akhir dari kombinasi purin yang berasal dari luar tubuh (eksogen) dan purin yang diproduksi dalam tubuh (endogen). Sumber purin eksogen sangat bervariasi tergantung pada pola makan dengan protein hewani yang memainkan peran besar dalam penyumbang purin tersebut. Sementara itu, produksi purin endogen terutama berasal dari organ-organ seperti hati, usus, dan jaringan lainnya termasuk otot, ginjal, dan endotelium vaskular atau lapisan sel yang melapisi pembuluh darah (Maiuolo dkk., 2016).

Asam urat adalah senyawa organik heterosiklik yang berperan dalam metabolisme purin. Proses perubahan 2 asam nukleat purin yaitu guanin dan adenin menjadi asam urat yang melibatkan sejumlah enzim. Proses dimulai

dengan pengubahan *adenosin monofosfat* (AMP) menjadi bentuk inosin melalui 2 mekanisme. Mekanisme pertama, gugus amino dihilangkan menggunakan deaminase guna membentuk *inosin monofosfat* (IMP), kemudian difosforilasi dengan nukleotidase menghasilkan inosim atau dengan menghilangkan gugus fosfor lebih dulu menggunakan nukleotidase untuk membentuk adenosin yang kemudian dideaminasi menjadi inosin (Maiuolo dkk., 2016).

Selain itu, *guanin monofosfat* (GMP) akan diubah dalam bentuk guanosin oleh nukleotidase. Nukleosida guanosin dan inosin berikutnya diubah menjadi basa purin hipoxantin dan guanin oleh *purin nukleosida fosforilase* (PNP). *Hipoxantin* kemudian dioksidasi dalam bentuk *xantin* oleh *xantin oksidase* (XO), sementara guanin dideaminasi dalam bentuk xantin oleh *guanin deaminase*. Xantin kemudian dioksidasi kembali oleh xantin oksidase menjadi asam urat yang mana adalah produk akhir (Maiuolo dkk., 2016).

4. Kadar asam urat

Kadar asam urat didalam darah dipengaruhi oleh seimbangannya proses produksi dan pengeluarannya dari tubuh. Saat keseimbangan ini terganggu, maka kadar asam urat didalam darah akan mengalami peningkatan di atas batas normal yang disebut hiperurisemia. Menurut Yankes, 2022, nilai kadar asam urat normal pada laki-laki yaitu 3,4 - 7,0 mg/dL dan pada perempuan yaitu 2,4 - 6,0 mg/dL. Sedangkan nilai kadar asam urat tinggi pada laki-laki yaitu > 7,0 mg/dL dan pada perempuan yaitu > 6,0 mg/dL.

5. Faktor-faktor yang dapat memengaruhi kadar asam urat

a. Usia

Semakin bertambahnya usia seseorang, maka risiko memiliki kadar asam urat didalam darah juga akan meningkat. Proses penuaan yang terjadi pada individu bisa mengakibatkan berbagai perubahan yang dialami oleh tubuh seperti gangguan pembentukan enzim karena aktivitas hormon dalam tubuh sudah mulai berkurang secara perlahan-lahan akibat penuaan. Salah satu dampaknya adalah defisiensi atau kekurangan enzim *Hypoxanthine Guanine Phosphoribosyl Transferase* (HGPRT), yang merupakan masalah yang dapat muncul seiring bertambahnya usia. Kekurangan enzim ini berkontribusi pada peningkatan kadar asam urat dalam darah, sehingga risiko masalah terkait asam urat menjadi lebih tinggi seiring bertambahnya umur (Riswana dan Mulyani, 2022).

b. Jenis kelamin

Asam urat seringkali dianggap sebagai penyakit yang lebih umum menyerang pria. Meskipun prevalensinya meningkat pada kedua jenis kelamin, pria cenderung lebih sering mengalami asam urat, dengan angka kejadian empat kali lebih tinggi dibandingkan perempuan. Peningkatan resiko pada pria disebabkan oleh tidak terdapatnya hormon estrogen, di mana hormon estrogen pada wanita berperan dalam membantu pengeluaran asam urat melalui urine. Pada wanita, risiko peningkatan asam urat biasanya terjadi setelah menopause, karena saat itu kadar hormon estrogen dalam tubuh mulai menurun secara perlahan-lahan. Sedangkan pada pria risiko peningkatan asam urat dapat terjadi kapan saja tanpa dipengaruhi oleh hormon progesteron (Firdayanti dan Setiawan, 2019).

c. Genetik

Faktor genetik bisa berperan dalam memengaruhi kadar asam urat pada pria, terutama bagi mereka yang memiliki gen homozigot, yaitu pasangan gen yang identik. Jika seorang pria memiliki kadar asam urat yang tinggi sebelum berusia 25 tahun, hal ini mungkin menunjukkan adanya masalah genetik yang memengaruhi produksi asam urat. Dalam kasus seperti ini, pemeriksaan terhadap enzim-enzim tertentu yang berperan dalam metabolisme asam urat perlu dilakukan untuk mengetahui penyebab terjadinya asam urat yang tinggi tersebut. Selain pemeriksaan pada enzim, diperlukan juga pemeriksaan pada pengeluaran asam urat di ginjal untuk mengetahui ada atau tidaknya kelainan (Sety, 2018).

d. Aktivitas fisik

Satu diantara faktor yang berperan dalam memengaruhi kadar asam urat dalam tubuh yaitu aktivitas fisik. Jenis dan intensitas aktivitas yang dilaksanakan oleh seorang individu dapat berdampak pada kadar asam urat didalam tubuh. Gerakan fisik seperti olahraga terbukti bisa mengurangi proses pengeluaran asam urat sekaligus mengoptimalkan produksi asam laktat didalam tubuh. Intensitas dan durasi aktivitas fisik yang dilaksanakan semakin tinggi maka jumlah asam laktat yang terbentuk juga akan semakin besar yang mana dapat memengaruhi keseimbangan metabolisme tubuh (Sety, 2018).

e. Asupan senyawa purin berlebih

Purin yang terdapat dalam makanan berasal dari asam nukleat yang ada dalam nukleoprotein. Setelah dikonsumsi, asam nukleat dalam makanan ini akan diuraikan oleh enzim pencernaan di dalam usus, melepaskan purin dan pirimidin. Purin kemudian diubah menjadi asam urat melalui proses oksidasi. Apabila pola

makan tidak diubah dan kadar asam urat terlalu tinggi dalam darah maka asam urat dapat membentuk kristal yang menumpuk di sendi yang kemudian mengakibatkan penyakit asam urat. Makanan yang kaya purin terutama berasal dari hewan seperti hati ayam, hati sapi, ginjal sapi, daging, ikan sarden bisa mengoptimalkan kadar asam urat terutama jika dikonsumsi secara berlebihan dan sering (Sety, 2018).

Frekuensi konsumsi makanan tinggi purin turut berpengaruh terhadap kadar asam urat. Seseorang yang memiliki kebiasaan sering mengonsumsi makanan tinggi purin, yaitu 3x atau lebih dalam seminggu, memiliki risiko lebih tinggi mengalami peningkatan kadar asam urat dibandingkan dengan seseorang yang jarang (1-2 kali per minggu) atau tidak pernah mengonsumsinya. Konsumsi purin yang berulang dalam waktu dekat menyebabkan akumulasi asam urat dalam tubuh, yang jika tidak disertai dengan ekskresi yang baik melalui ginjal, dapat menimbulkan hiperurisemia. Oleh karena itu, pengaturan frekuensi konsumsi makanan tinggi purin merupakan langkah penting dalam pencegahan gangguan metabolik, terutama pada kelompok usia lanjut (Septianingrum dan Sabrina, 2024).

f. Konsumsi alkohol berlebih

Konsumsi alkohol secara berlebihan terutama jika dilakukan secara rutin, dapat meningkatkan risiko naiknya kadar asam urat dalam tubuh (Juliantini, Fihiruddin dan Jiwantoro, 2022). Alkohol dapat merangsang produksi asam urat di hati, namun sekaligus menghambat proses ekskresi asam urat oleh ginjal. Sebagai organ yang berperan dalam menyaring dan mengeluarkan asam urat, ginjal mengalami gangguan fungsi akibat pengaruh alkohol, yang akhirnya

menyebabkan kadar asam urat dalam tubuh meningkat (Bawiling dan Kumayah, 2017).

g. Tekanan darah

Kadar asam urat yang meningkat bisa mengakibatkan tekanan darah mengalami peningkatan. Hal tersebut karena asam urat dapat mengoptimalkan stress oksidatif serta mengaktifkan sistem *renin angiotensin*. Aktivitas sistem ini memicu kerusakan pada lapisan endotel pembuluh darah dan menyebabkan penyempitan pembuluh darah perifer. Akibatnya, darah harus dipompa dengan tekanan yang lebih tinggi untuk mengalir melalui pembuluh yang menyempit, sehingga menyebabkan hipertensi atau tekanan darah tinggi. Dengan kata lain, kadar asam urat yang tinggi dapat memperburuk kondisi tekanan darah karena memengaruhi berbagai mekanisme yang mengatur fungsi pembuluh darah (Farizal, Welkriana dan Patroni, 2019).

6. Gejala asam urat

Menurut Mariani, 2022, terdapat beberapa gejala dari penyakit asam urat yang seringkali terjadi, di antaranya:

- a. Nyeri hebat secara tiba-tiba pada sendi.
- b. Rasa sakit yang menyulitkan untuk berjalan, terutama di malam hari karena nyeri yang semakin mengganggu.
- c. Nyeri tersebut berkembang dengan sangat cepat dalam beberapa jam dan disertai oleh adanya pembengkakan.
- d. Demam serta perubahan warna kemerahan pada kulit di area sendi.
- e. Kulit di sekitar sendi sering tampak bersisik, mengelupas, dan terasa gatal apabila mulai mereda dan pembengkakan berkurang.

7. Komplikasi asam urat

Kadar asam urat yang tinggi didalam tubuh dan bertahan pada waktu lama dapat meningkatkan risiko terjadinya komplikasi. Menurut Febrianti (2018), komplikasi yang muncul diantaranya:

a. Komplikasi pada ginjal

Ginjal memainkan peranan yang sangat penting bagi tubuh manusia, di mana ginjal memiliki fungsi untuk memfilter atau menyaring darah dari racun yang tidak diperlukan oleh tubuh dan zat hasil metabolisme tubuh melalui urine. Secara umum, gangguan ginjal akibat asam urat terdiri dari dua aspek utama, yakni pembentukan batu ginjal serta peningkatan risiko kerusakan ginjal.

b. Komplikasi pada jantung

Jantung ialah satu diantara organ vital dalam tubuh manusia dengan peran yang sangat penting. Kadar asam urat yang berlebih didalam tubuh (hiperurisemia) bisa meningkatkan risiko seseorang mengalami serangan jantung. Pada penderita hiperurisemia, risiko terkena penyakit jantung koroner dan stroke meningkat sekitar 3 sampai 5 kali lipat. Korelasi di antara asam urat dan penyakit jantung diduga berkaitan dengan terbentuknya kristal asam urat yang bisa merusak pembuluh darah koroner dan juga endotel.

c. Komplikasi pada diabetes melitus

Diabetes melitus ialah suatu penyakit yang memiliki gejala yaitu kadar gula dalam darah meningkat karena disebabkan adanya gangguan pada sekresi insulin, fungsi insulin dan juga gangguan pada keduanya. Berdasarkan hasil penelitian, kadar asam urat yang terlalu tinggi dikaitkan terhadap peningkatan risiko diabetes

hingga sekitar 20%, serta risiko yang lebih dari 40% terhadap perkembangan penyakit ginjal.

d. **Komplikasi pada hipertensi**

Hipertensi adalah kondisi di mana tekanan darah berada di atas batas normal yang kemudian menyebabkan terjadinya gangguan pada sistem peredaran darah. Berdasarkan berbagai studi yang telah dilaksanakan, para ahli di bidang kesehatan menyebutkan bahwa terdapat keterkaitan antara kadar asam urat dan penyakit hipertensi.

C. Tekanan Darah

1. Definisi tekanan darah

Tekanan darah ialah salah satu faktor yang sangat krusial dalam sistem sirkulasi tubuh. Fluktuasi tekanan darah, baik itu penurunan maupun peningkatan yang signifikan dapat memengaruhi keseimbangan atau homeostasis tubuh secara keseluruhan. Apabila sirkulasi darah tidak berjalan dengan optimal, hal ini dapat menghambat proses transportasi berbagai substansi penting, seperti oksigen, karbondioksida, dan produk-produk metabolisme lainnya, yang sangat diperlukan oleh sel-sel tubuh untuk berfungsi dengan optimal (Dewi, 2019).

Tekanan darah ialah tekanan yang disebabkan oleh darah yang dipompa oleh jantung ke seluruh tubuh dan diteruskan ke dinding arteri. Tekanan darah terdiri dari dua macam yakni tekanan darah diastolik dan sistolik. Tekanan darah diastolik terjadi ketika ventrikel jantung dalam kondisi relaksasi dan darah mengalir dari atrium ke ventrikel. Sedangkan tekanan darah sistolik terjadi ketika ventrikel jantung berkontraksi serta memompa darah ke dalam arteri. Kedua jenis

tekanan darah ini penting untuk menggambarkan kesehatan sirkulasi darah dalam tubuh (Wulandari dan Samara, 2023).

2. Klasifikasi tekanan darah

a. Tekanan darah normal (Normotensi)

Kondisi ini menunjukkan bahwa sirkulasi darah dalam tubuh berlangsung dengan baik, tanpa adanya tekanan berlebih pada dinding pembuluh darah. Nilai tekanan darah yang berada dalam rentang tersebut umumnya menandakan kesehatan jantung dan pembuluh darah yang optimal (Widajati, 2019).

b. Tekanan darah rendah (Hipotensi)

Tekanan darah rendah sering kali dianggap kurang berbahaya dibandingkan dengan tekanan darah tinggi, kondisi ini tetap dapat menimbulkan risiko kesehatan serius. Tekanan darah yang sangat rendah, seperti halnya tekanan darah yang sangat tinggi, dapat menyebabkan komplikasi berbahaya, seperti stroke dan penyakit jantung koroner. Kondisi tekanan darah yang terlalu rendah dapat menghambat aliran darah yang cukup ke otak dan ke pembuluh darah koroner di jantung, yang berpotensi menyebabkan kerusakan organ dan gangguan serius pada kesehatan jantung dan otak (Dewi, 2019).

c. Tekanan darah tinggi (Hipertensi)

Hipertensi atau tekanan darah tinggi ialah suatu penyakit kronis yang disebabkan oleh tekanan darah yang berlebihan dan cenderung tidak stabil pada arteri (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023). Hipertensi juga dapat didefinisikan sebagai kondisi di mana darah meningkat secara tidak normal dan berkelanjutan pada beberapa pemeriksaan yang diakibatkan oleh satu atau lebih faktor risiko

yang dapat mengganggu kemampuan tubuh untuk menjaga tekanan darah didalam kondisi yang normal (Widajati, 2019).

3. Kategori tekanan darah

Kategori tekanan darah digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat tekanan darah seseorang berdasarkan nilai pengukuran tertentu. Berikut merupakan kategori tekanan darah :

Tabel 1
Kategori Tekanan Darah

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

Sumber : (Dewi, 2019)

4. Pengukuran tekanan darah

Pengukuran tekanan darah (BP) yang tepat sangat penting untuk diagnosis yang akurat dan penanganan yang efektif terhadap hipertensi. Tekanan darah sistolik (TDS) dan tekanan darah diastolik (TDD) adalah dua ukuran tekanan darah yang paling sering dicatat, karena keduanya ialah faktor risiko utama yang telah terbukti menjadi penyebab terjadinya penyakit kardiovaskular (PKV) dan bisa diprediksi dengan jelas (Unger dkk., 2020).

Pengukuran tekanan darah dengan cara *non-invasive blood pressure* (tidak langsung) merupakan teknik pengukuran tekanan darah dilakukan menggunakan manset lengan bersama *sphygmomanometer* dan stetoskop. Stetoskop berfungsi untuk mendeteksi bunyi Korotkoff selama pengukuran tekanan darah. Namun, jika menggunakan *sphygmomanometer* digital, stetoskop tidak dibutuhkan

(Maharani, 2016). Terdapat tiga jenis *sphygmomanometer*, yakni jenis air raksa, pegas (aneroid), dan digital.

a. *Sphygmomanometer* air raksa

Pengukuran tekanan darah menggunakan *sphygmomanometer* manual, diperlukan stetoskop untuk mendengar bunyi Korotkoff yang muncul akibat aliran darah di arteri selama inflasi dan deflasi manset. Tekanan sistolik ditentukan saat bunyi Korotkoff pertama terdengar, sedangkan tekanan diastolik ditentukan saat bunyi Korotkoff kelima tidak lagi terdengar. Ketika tekanan manset dinaikkan hingga menekan arteri sepenuhnya, aliran darah terhenti sehingga tidak ada bunyi terdengar. Selanjutnya, tekanan manset secara perlahan dikurangi. Saat tekanan manset lebih rendah dari tekanan sistolik, darah mulai mengalir melalui arteri, menghasilkan bunyi berdetak yang sinkron dengan denyut jantung dan terdengar melalui stetoskop (Harioputro dkk., 2018).

b. *Sphygmomanometer* pegas (aneroid)

Pengukuran tekanan darah menggunakan *sphygmomanometer* pegas (aneroid) merupakan alat pengukur tekanan darah yang menggunakan jarum atau skala angka untuk menunjukkan hasil pengukuran. Alat ini dianggap lebih efisien dan aman sebab tidak memakai air raksa. Seperti tensimeter air raksa, tensimeter aneroid juga membutuhkan penggunaan stetoskop (Eriska dan Adrianto, 2016).

c. *Sphygmomanometer* digital

Pada pengukuran tekanan darah memakai *sphygmomanometer* digital dianggap lebih praktis dan efisien dikarenakan tidak membutuhkan stetoskop dalam penggunaannya. Dengan menggunakan tensimeter ini, pengguna hanya perlu menyalakan alat dan memompa manset untuk mengukur tekanan darah.

Perangkat ini akan secara otomatis melakukan pengukuran dan menampilkan hasil tekanan sistolik serta diastolik dalam bentuk angka pada layar LCD (Eriska dan Adrianto, 2016).

5. Faktor-faktor yang dapat memengaruhi tekanan darah

Menurut Wulandari (2023), sekitar 12,8% kematian pada lanjut usia dan sekitar 40% kematian diusia muda disebabkan oleh penyakit tekanan darah tinggi (hipertensi) yang tidak terkontrol. Berbagai faktor berperan dalam terjadinya tekanan darah, termasuk faktor risiko yang tidak dapat dikendalikan dan faktor risiko yang dapat dikendalikan.

a. Faktor risiko yang tidak dapat dikendalikan sebagai berikut :

1) Genetik

Apabila anggota keluarga ada yang mempunyai tekanan darah tinggi, maka resiko mengalami hipertensi akan menjadi lebih besar. Masalah tekanan darah tinggi sering terjadi pada kembar identik dibandingkan dengan kembar tidak identik (Telaumbanua dan Rahayu, 2021). Data statistik menunjukkan bahwa apabila salah satu orang tua memiliki riwayat penyakit tidak menular, maka keturunannya berpeluang 25% untuk terkena penyakit tidak menular tersebut sepanjang hidupnya. Apabila kedua orang tua mempunyai penyakit tidak menular, maka keturunan mereka akan terkena penyakit tersebut meningkat menjadi 60% (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023).

2) Jenis kelamin

Jenis kelamin memiliki hubungan yang erat dengan kejadian hipertensi. Prevalensi hipertensi jauh lebih tinggi pada jenis kelamin laki-laki daripada jenis kelamin perempuan. Namun setelah umur 55 tahun saat wanita memasuki masa

menopause, hipertensi cenderung meningkat secara signifikan pada wanita (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023). Hal ini memperlihatkan bahwa penyakit hipertensi yang dialami oleh perempuan disebabkan oleh kadar hormon estrogen. Sebelum menopause, perempuan memiliki perlindungan alami dari hormon estrogen.

Namun, ketika perempuan mulai berada di fase menopause maka kadar hormon dari estrogen akan menurun secara signifikan. Penurunan hormon estrogen ini membuat perempuan lebih rentan terhadap tekanan darah yang meningkat, karena mereka kehilangan perlindungan yang sebelumnya diberikan oleh hormon. Perubahan hormonal yang terjadi selama menopause diduga menjadi faktor utama yang menyebabkan peningkatan risiko hipertensi pada wanita (Kusumawaty, Hidayat dan Ginanjar, 2016).

3) Usia

Usia adalah faktor yang sangat memengaruhi risiko hipertensi. Semakin tua seseorang, semakin besar kemungkinan mereka mengalami hipertensi. Ini terjadi karena seiring bertambahnya usia, tubuh mengalami perubahan alami yang mampu memberikan pengaruh terhadap fungsi pembuluh darah, jantung serta hormon. Akibatnya risiko hipertensi cenderung lebih tinggi seiring dengan meningkatnya usia.

b. Sementara itu, faktor risiko yang dapat dikendalikan sebagai berikut:

1) Obesitas

Obesitas bisa menyebabkan hipertensi dengan berbagai mekanisme, baik secara langsung atau tidak langsung. Secara tidak langsung, obesitas memengaruhi sistem *renin angiotensin aldosteron* (RAAS) dan sistem saraf

simpatis melalui berbagai mediator seperti sitokin, adipokin dan hormon. Hormon *aldosteron* berperan dalam mengoptimalkan reabsorpsi natrium di dalam ginjal, yang menyebabkan peningkatan volume darah dan dampaknya pada tingginya tekanan darah. Secara langsung, obesitas dapat menyebabkan meningkatnya massa tubuh sehingga volume darah yang beredar juga meningkat. Semakin besar massa tubuh seseorang, maka semakin besar pula kebutuhan tubuh akan oksigen dan nutrisi, sehingga jantung akan berusaha lebih keras memompa darah yang berakibat pada meningkatnya tekanan darah karena beban kerja jantung juga meningkat (Pratiwi, 2024).

2) Kurangnya aktivitas fisik

Minimnya aktivitas fisik ialah satu diantara faktor risiko utama yang berkontribusi terhadap kematian akibat penyakit tidak menular. Individu yang tidak cukup aktif mempunyai risiko kematian sebanyak 20% sampai 30% lebih tinggi dibanding dengan mereka yang memiliki aktivitas fisik yang memadai (WHO, 2024). Selain itu, kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan peningkatan berat badan, yang berkontribusi terhadap risiko tekanan darah tinggi. Individu yang minim bergerak seringkali mempunyai denyut jantung yang lebih cepat, sehingga otot jantung harus bekerja ekstra dalam memompa darah. Semakin kuat jantung dalam memompa maka tekanan yang diberikan pada dinding arteri juga akan semakin besar (Ningsih, Ariany dan Zaidah, 2022).

3) Merokok

Merokok dapat meningkatkan denyut jantung hingga 30% dan berkontribusi terhadap terjadinya hipertensi akibat kandungan zat kimia dalam tembakau, terutama nikotin. Ketika dihirup, nikotin dan juga karbon monoksida bisa merusak

lapisan endoterm arteri yang kemudian memicu terjadinya *arteriosclerosis* dan menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah yang pada akhirnya berdampak pada meningkatnya tekanan darah. Selain itu, nikotin juga dikenal sebagai zat adiktif yang memengaruhi pelepasan adrenalin, sehingga jantung bekerja lebih ekstra yang turut berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023).

4) Stress

Ketika seseorang mengalami stres, aktivitas saraf simpatis meningkat yang dapat menyebabkan tekanan darah naik secara sementara. Jika stres berlangsung lama, tekanan darah bisa tetap tinggi. Selama periode stres atau rasa takut, tekanan darah dapat naik drastis bahkan hingga dua kali lipat dari normal dalam beberapa detik. Ini terjadi karena tubuh merespons stres dengan meningkatkan tekanan darah. Jika stres berkepanjangan tidak dikelola dengan baik, hal ini bisa berkontribusi pada perkembangan hipertensi yang menetap (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023).

5) Konsumsi kopi

Dalam kopi mengandung kafein yang dapat memicu tekanan darah menjadi tinggi jika dikonsumsi setiap hari dalam jumlah yang banyak. Kandungan kafein dalam minuman seperti kopi terbukti bisa mengoptimalkan tekanan darah. Setiap cangkir kopi biasanya memiliki kandungan antara 75 sampai 200 mg kafein. Konsumsi kafein ini bisa menyebabkan tekanan darah naik sekitar 5-10 mmHg. Kafein memengaruhi tekanan darah dengan merangsang sistem saraf dan mengakibatkan pembuluh darah menyempit sehingga meningkatkan tekanan darah (Telaumbanua dan Rahayu, 2021).

6) Konsumsi alkohol berlebih

Alkohol memiliki efek samping yang mirip dengan karbon monoksida, yakni bisa mengoptimalkan keasaman dalam darah. Ketika darah menjadi lebih asam maka darah akan lebih kental sehingga kerja jantung menjadi lebih ekstra dalam memompa darah keseluruh tubuh. Hal tersebut bisa mengakibatkan tekanan darah meningkat (Lukitaningtyas dan Cahyono, 2023).

D. Hubungan Antara Kadar Asam Urat Dengan Tekanan Darah

Hubungan antara kadar asam urat dan tekanan darah telah menjadi perhatian dalam berbagai penelitian, karena keduanya saling memengaruhi melalui mekanisme yang kompleks. Peningkatan kadar asam urat yang berlebihan dapat memengaruhi tekanan darah melalui berbagai mekanisme, termasuk aktivasi sistem renin-angiotensin, penurunan produksi oksida nitrat, proliferasi sel otot polos, peningkatan radikal bebas superoksida, disfungsi mitokondria, aktivasi jalur poliol, serta terjadinya inflamasi pada ginjal dan endotelium (Agustira, Simbolon dan Kusdalinah, 2023).

Kondisi ini jika dibiarkan secara terus-menerus akan mengoptimalkan pembentukan sintesis asam urat melalui proses *degradasi adenosin trifosfat* (ATP) menjadi adenin dan xantin. Jika hiperurisemia dibiarkan dalam kurun waktu yang lama maka dapat memicu terjadinya penyakit ginjal kronis yang ditandai dengan perubahan pada tubulus ginjal. Gangguan ini terjadi karena kemampuan ginjal untuk mensekresi asam urat terhambat akibat peralihan fungsi ginjal dalam membuang kelebihan sodium untuk menurunkan tekanan (Febrianti, 2018). Peningkatan kadar asam urat dalam darah dapat memengaruhi ginjal dan pembuluh darah yang berpotensi menurunkan kadar *Nitric Oxide* (NO) dan

meningkatkan produksi serta pelepasan renin, yang kemudian menyebabkan aktivasi langsung sistem *Renin Angiotensin Aldosteron* (RAA) (Pualillin, Rampengan dan Wantania, 2015).

Kenaikan kadar asam urat yang disebabkan oleh stres oksidatif yang merangsang aktivasi sistem pada renin angiotensin, sehingga memicu gagal berfungsinya endotel serta menyebabkan vasokonstriksi pada pembuluh darah perifer. Kondisi tersebut bisa mengakibatkan peningkatan pada tekanan darah. Renin yang dilepaskan akan merangsang pembentukan angiotensin I, yang seluruhnya dirubah menjadi angiotensin II, dan sebuah vasokonstriktor kuat. Angiotensin II akan memicu korteks adrenal untuk melepaskan aldosteron, yang mengakibatkan air di tubulus ginjal serta retensi natrium, sehingga berdampak pada meningkatnya volume intravaskular. Seluruh faktor ini berkontribusi dalam memicu terjadinya hipertensi (Farizal dkk., 2019). Keadaan ini dapat semakin memburuk karena tingginya kadar asam urat dapat mengganggu fungsi lapisan endotel akibat produksi ROS yang berlebih, yang pada akhirnya mengurangi jumlah NO dan berkontribusi pada peningkatan tekanan darah (Syawali dan Ciptono, 2022).