

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Asam Urat

1. Pengertian Asam Urat

Asam urat merupakan jenis penyakit degeneratif yang dapat menyerang persendian ketika kadar asam urat meningkat. Asam urat disebut dengan penyakit degeneratif karena angka kejadiannya bersangkutan dalam proses degenerasi pada lansia yang terjadi sesuai dengan waktu dan umur. Penyakit degeneratif biasanya menyerang di otot, sistem saraf, tulang manusia dan dalam pembuluh darah. Penyakit yang sering menyerang persendian, tulang dan pembuluh darah salah satunya yaitu peningkatan kadar asam urat (Arjani dkk., 2018; Simamora, 2018). Ketika asam urat lebih dari batas normal pada darah maka akan mengakibatkan asam urat masuk ke dalam organ-organ tubuh sehingga akan menimbulkan terjadinya penyakit seperti peradangan karena terdapat kristal natrium urat (penyakit gout akut atau pirai akut) dan kristal natrium urat menjadi batu (penyakit batu urat) (Kertia, 2009).

Asam urat adalah asam yang berbentuk seperti kristal yang merupakan hasil dari pemecahan purin. Purin merupakan zat yang dimiliki oleh makhluk hidup. Zat purin terdapat pada makanan yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Sebagian besar makanan yang mengandung purin berasal dari makanan seperti kacang-kacangan, berbagai macam jeroan dan jenis sayuran (Astawan dkk., 2020; Fitriani dkk., 2021). Asam urat yaitu antioksidan yang berasal dari manusia maupun hewan, namun bila dalam jumlah yang berlebihan di dalam darah akan dapat

membentuk kristal dan dapat menyebabkan penyakit sendi (Fajriansi dan Yusnaeni, 2021).

Asam urat pada umumnya mengenai pria yang berusia 40 tahun keatas dan wanita dewasa yang setelah masa menopause (Savitri dan Adams, 2017). Setelah jenis kelamin laki-laki memasuki masa pubertasnya maka resiko peningkatan kadar asam urat akan lebih tinggi dibandingkan dengan kaum perempuan. Ketika manusia berada pada usia lanjut maka jumlah kadar asam urat akan menjadi sebanding antara laki-laki dan perempuan. Peningkatan kadar asam urat pada laki-laki akan meningkat sejalan dengan meningkatnya usia seseorang, semua itu terjadi dikarenakan laki-laki tidak mempunyai hormon estrogen dalam menolong membuang asam urat sebaliknya perempuan mempunyai hormon estrogen yang ikut menolong membuang asam urat melalui purin (Fitriani dkk., 2021).

2. Metabolisme Asam Urat

Pada tubuh manusia, hasil akhir dari metabolisme purin merupakan Asam urat. Purin merupakan komponen asam nukleat yang ada di dalam inti sel yaitu senyawa basa organik yang bertugas dalam penyusunan asam nukleat berasal dari sel-sel yang berada di dalam unsur pembentuk protein dan kelompok asam amino (Dungga, 2022). Purin dikelolah oleh tubuh yang menjadi asam urat, di dalam tubuh manusia mengandung zat purin yang jumlahnya normal dan juga jumlahnya melebihi batas normal. Jika zat purin pada tubuh melebihi batas normal, hal itu akan mengakibatkan ginjal tidak akan mampu dalam mengeluarkan zat purin, karena jika zat purin meningkat akan mengakibatkan terjadinya kristal asam urat yang menumpuk dipersendian (Savitri dan Adams, 2017).

Proses metabolisme purin terjadi pada organ hati dan akan dikeluarkan melalui ginjal dalam bentuk urine. Ketika makanan yang mengandung purin seperti seafood, jeroan, buah durian di konsumsi maka akan terjadinya penguraian di dalam organ usus asam nukleat hendak dibebaskan dari nukleoprotein oleh enzim di saluran pencernaan serta dilanjutkan asam nukleat akan dijalani pembagian menjadi purin dan pirimidin seterusnya dilanjutkan pada fase akhir proses penguraian purin yang dijalani oleh enzim xantin oksidase dan berikutnya xantin oksidase akan membentuk asam urat. Adapun salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan kadar asam urat yaitu mengonsumsi obat penurun kadar asam urat seperti allopurinol yang bekerja menghambat aktivitas enzim xanthin oksidase sehingga akan menyebabkan asam urat menurun (Dungga, 2022).

Keseimbangan antara produksi dan sekresi menentukan kadar asam urat dalam darah. Kadar asam urat menurut *World Health Organization* (WHO) pada pria yaitu 3,5-7,0 mg/dL dan pada wanita yaitu 2,6-6,0 mg/dL Asam urat dialami oleh pria dan wanita yang berusia lebih dari 40 tahun. Pria memiliki resiko asam urat lebih tinggi setelah memasuki masa pubertas. Manusia yang mengidap asam urat lebih banyak dirasakan oleh laki-laki dibanding dengan kalangan perempuan, dikarenakan pada jenis kelamin laki-laki tidak memiliki hormon estrogen yang bisa menolong dalam proses pembuangan asam urat sebaliknya pada jenis kelamin wanita mempunyai hormon estrogen yang menolong dalam proses pembuangan asam urat melalui purin. Ketika pria dan wanita berada pada usia lanjut maka jumlahnya menjadi sebanding (Fitriani dkk., 2021).

Peningkatan pada asam urat dapat dipengaruhi oleh adanya berbagai faktor risiko yaitu seperti diet pada makanan yang tinggi purin (seperti kacang-kacangan,

jeroan), minuman beralkohol, berbagai macam obat yang mengakibatkan hambatan ekskresi asam urat oleh ginjal., penurunan filtrasi glomerulus, produksi yang lebih besar diakibatkan karena adanya efek primer pada penghematan purin, dan aktivitas fisik seperti berolahraga akan berfungsi untuk penurunan ekskresi asam urat dan peningkatan produksi asam laktat di dalam tubuh. Kurangnya aktivitas fisik pada manusia yaitu salah satu dalam pemicu timbulnya penyakit berbahaya seperti asam urat, penyakit jantung, hipertensi, dan diabetes militus (Suntara dkk., 2022).

3. Faktor Penyebab Asam Urat

Asam urat adalah hasil akhir dari metabolisme di dalam tubuh dan kadar asam urat tidak boleh melebihi batas normal, salah satu pemicunya peningkatan kadar asam urat yaitu dari senyawa yang mengandung purin dan dari makanan. (Astuti dkk., 2018). Kandungan purin biasanya berapa pada makanan yang bersumber dari protein hewani seperti seafood, daging kambing, sapi, jamur, bayam, kembang kol, dan kacang-kacangan. Tidak semua jenis makanan yang terkandung adanya purin yang dapat menyebabkan peningkatan kadar asam urat, seperti coklat, teh, kopi yang memiliki komponen purin berbentuk kafein, theophilin, serta threobromin yang dimetabolisme jadi metal urat yang tidak membentuk tofi serta tidak memunculkan kanaikan kadar asam urat pada darah (Suiraoaka, 2012).

Menurut Saraswati (2009) (dalam Suiraoaka, 2012), menyatakan bahwa ada kelompok makanan berdasarkan dalam kandungan purin yaitu sebagai berikut:

a) Kelompok A : mengandung purin tinggi (150-800 mg/100 gram bahan makanan) yaitu jeroan seperti otak, paru-paru, jantung, hati, ginjal, dan jenis

jeroan lainnya, daging (dendeng, abon), sarden, kerang, udang, tape, alkohol dan makanan kaleng.

- b) Kelompok B : mengandung purin sedang (50-150 mg/100 gram bahan makanan) yaitu daging sapi, ikan yang tidak terdapat pada golongan A, kacang-kacangan kering, bayam, buncis, kembang kol, jamur, kangkung, daun papaya dan daun singkong.
- c) Kelompok C : mengandung Purin lebih rendah (0-50 mg/100 gram bahan makanan) yaitu telur, keju, susu, buah-buahan.

Kadar asam urat bisa dipengaruhi oleh beragam aspek yaitu dipecah jadi 3 aspek yaitu aspek primer, aspek sekunder dan aspek predisposisi. Pada aspek primer bisa dipengaruhi oleh aspek genetik. Pada aspek sekunder bisa diakibatkan oleh dua hal, ialah dari produksinya asam urat yang lebih serta menyusutnya ekskresi asam urat. Sebaliknya pada aspek predisposisi dipengaruhi oleh umur, genetik, serta cuaca. aspek sekunder bisa tumbuh dengan penyakit lain semacam penyakit ginjal, diabetes melitus, obesitas, hipertensi, leukemia, polisitemia, myeloma dan anemia sel sabit) (Simamora, 2018).

B. Hiperurisemia

Peningkatan kadar asam urat dalam darah merupakan Hiperurisemia. Kenaikan kecepatan biosintesa purin purin dari asam amino bermanfaat dalam pembuatan inti sel DNA serta RNA ini bisa mengakibatkan kenaikan kadar asam urat. kenaikan ini terjalin sebab terdapatnya kelainan penciptaan enzim ialah kekurangan enzim *Hipoxantin guanine fosforibosil transferase* (HGPRT) serta kelebihan kegiatan enzim *Fosforibosil piro fosfatase* (PRPP). Berkurangnya enzim HGPRT bisa menyebabkan terbentuknya penumpukan PRPP serta pemakaian enzim PRPP

yang berperan buat inhibisi umpan balik menyusut, sehingga seluruh hipoxantin hendak digunakan untuk menghasilkan asam urat. Sebaliknya kelebihan enzim PRPP hendak mengakibatkan terbentuknya pembuatan nukleotida *asam guanilat* (GMP) serta *Adenilat deaminase* (AMP) menyusut sehingga terjadinya stimulasi proses inhibisi umpan balik yang mengakibatkan peningkatan proses terbentuknya asam urat (Suiraoaka, 2012).

Peningkatan kadar asam urat menyebabkan penyakit sendi karena adanya penumpukan di bawah kulit di sekitar persendian berupa kristal asam urat. peningkatan kadar asam urat terjadi di bagian sendi, seperti di pergelangan kaki, jari kaki, lutut dan paling sering terjadi di bagian jempol kaki (Ramli dkk., 2020). Meningkatnya kandungan asam urat di dalam darah mempunyai dampak pada organ ginjal serta pembuluh darah, sehingga bisa menimbulkan penyusutan *Nitrit Oksida* (NO) serta kenaikan *Reactive Oxygen Species* (ROS), inflamasi vaskuler serta proliferasi otot polos, meningkatkan penciptaan renin serta lesi vaskuler pada ginjal (Dewi, 2019; Farizal dkk., 2019).

Kadar asam urat yang melebihi batas normal akan merangsang terjadinya oksidasi *Low Density Lipoprotein* (LDL) lewat jalan stimulasi lipid peroxidase yang diprediksi memiliki kedudukan pada penebalan susunan tunika intimamedia dalam pembuluh darah di permasalahan penyakit artherosklerosis. Peristiwa plak artherosklerosis akibat penumpukan kristal urat yang sudah tercipta jadi aktif komplemen melalui jalur klasik. Komplemen yang aktif hendak menyebabkan banyak daya guna biologis contohnya semacam inflamasi, aktivitas dari sitolitik, opsonisasi serta kemotaksis (Dewi, 2019; Farizal dkk., 2019)

C. Tekanan Darah

Hasil gaya yang dilakukan oleh darah dengan satuan luas dari bilik pembuluh darah disebut dengan tekanan darah. Normalnya tekanan darah sistolik ialah 120 mmHg sedangkan diastolik ialah 80 mmHg. Perbandingan antara keduanya yakni tekanan nadi, yang tergantung dalam curah jantung dan tahanan perifer. Tekanan darah arteri rata-rata berupa tekanan diastolik yang ditambahkan sepertiga tekanan nadinya (dengan perhitungan tekanan darah distol dikurangi tekanan darah sistol). Tekanan darah sistolik ialah periode sepanjang sistolik ventrikuler, dikala ventrikuler kiri mendesak darah masuk kedalam aorta, yang mengakibatkan tekanan bertambah sampai puncaknya sebaliknya tekanan darah diastolik ialah hasil nilai terendah yang didapat (Dewi, 2019).

Menurut *World Health Organization* (WHO) (dalam Suraoka, 2012), nilai tekanan darah memiliki batasan – batasan dari nilai tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastoliknya, berikut merupakan batasan-batasan tersebut :

1. Nilai sistolik < 140 mmHg dan diastolik < 90 mmHg disebut dengan normotensi.
2. Sistolik berkisaran 140-159 mmHg dan diastolik 91-94 mmHg yang disebut dengan perbatasan (border line).
3. Nilai sistolik > 159 mmHg disebut dengan Hipertensi.

Klasifikasi hipertensi ada 4 kategori menurut JNC-VII 2003 (dalam Siregar dan Batubara, 2022) sebagai berikut :

Tabel 1. Klasifikasi hipertensi menurut JNC-VII 2003

Klasifikasi	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)
Normal	< 120	< 80
Pra-Hipertensi	120-139	80-89
Hipertensi tingkat I	140-159	90-99
Hipertensi tingkat II	≥ 160	≥ 100

Klasifikasi tekanan darah ada 2 yaitu *Hypotension* (tekanan darah rendah) ialah tekanan darah yang kurang dari batasan wajar serta *Hypertension* (tekanan darah tinggi) ialah tekanan darah yang melebihi batasan wajar. Nilai wajar dari tekanan darah ialah 120/80 mmHg. Kedua dari klasifikasi tekanan darah ini memiliki resiko yang berbahaya, seperti bisa mengakibatkan terjadinya penyakit jantung koroner dan stroke. Tekanan darah menurun diakibat karena adanya perdarahan serta penyusutan pada tekanan darah yang terjalin secara tiba-tiba akan mengakibatkan hilangnya pemahaman/kesadaran. Berlawanan dengan pendapat universal, nyaris tidak terjalin keadaan hipotensi menahun yang sebanding dengan hipertensi (Dewi, 2019).

Berdasarkan penyebabnya hipertensi dibagi menjadi 2 yaitu (Dewi, 2019) :

1. Hipertensi primer yaitu tekanan darah tinggi yang belum diketahui penyebabnya atau idiopatik. 90% pasien hipertensi mengalaminya. Kemungkinan tekanan darah tinggi ini diakibatkan oleh adanya beberapa perubahan pada pembuluh darah dan pada organ jantung mungkin bersamaan mengakibatkan terjadinya tekanan darah meningkat.

2. Hipertensi sekunder merupakan hipertensi yang sembuh dengan sendirinya setelah penyakit yang sebelumnya sudah diatasi. Sekitar persentase 5-10 penderita tekanan darah tinggi diketahui penyebabnya memiliki penyakit ginjal.

D. Lanjut Usia (Lansia)

Menurut *World Health Organization* (WHO) (dalam Yuswatiningsih dan Suhariati, 2021) tentang lanjut usia (lansia) merupakan kelompok penduduk yang berusia ≥ 60 tahun. Usia lanjut menurut WHO dibagi menjadi empat kriteria sebagai berikut :

- a. Lanjut usia muda berumur 45-59 tahun
- b. Lanjut usia (elderly) berumur 60-74 tahun
- c. Lanjut usia tua (old) berumur 75-90 tahun
- d. Lanjut usia sangat tua (very old) berumur di atas 90 tahun.

Pada saat berusia lanjut, daya tahan fisik tubuh telah mulai hadapi penyusutan sehingga hendak retan terbentuknya serangan bermacam penyakit. Daya tahan kekuatan fisik hendak terus menjadi memburuk serta melemah, sehingga kemampuan badan pada lanjut usia untuk mencegah bermacam-macam serbuan penyakit akan memburuk dan melemah akibat timbulnya bermacam-macam permasalahan kesehatan didalam tubuh. Penyusutan kemampuan fisik pada lansia akan menyebabkan dibebaskan dari bermacam tugas serta tanggung jawab yang berat yang berbahaya (Siregar dan Fadli, 2018). Hiperurisemia serta hipertensi ialah salah satu penyakit yang kerap dialami lansia (Febriani dkk., 2018).

E. Asam Urat Dengan Tekanan Darah

Asam urat adalah hasil akhir dari metabolisme di dalam tubuh dan kadar asam urat tidak boleh melebihi batas normal. Kadar asam urat yang melebihi batas normal disebut dengan Hiperurisemia. Aspek yang bisa pengaruhi kadar asam urat bisa dipecah jadi 3 aspek ialah aspek sekunder, aspek primer dan aspek predisposisi. Pada aspek sekunder dapat berkembang dengan penyakit lain seperti penyakit ginjal, diabetes melitus, obesitas, hipertensi, leukemia, polisitemia, myeloma dan anemia sel sabit) (Astuti dkk., 2018; Simamora, 2018). Tekanan darah memiliki 2 klasifikasi yaitu tekanan darah rendah (Hipotensi) dan tekanan darah tinggi (Hipertensi) (Dewi, 2019).

Menurut Rajagukguk dkk (2021), menyatakan bahwa hubungan kadar asam urat dengan tekanan darah yaitu hasil akhir jaringan yang iskemi lewat degradasi ATP jadi adenin. Perihal ini bisa menimbulkan terbentuknya endapan serta penebalan pada bilik pembuluh darah sehingga hendak tejalin penyempitan pada pembuluh darah yang hendak merangsang terbentuknya hipertensi (Rajagukguk dkk., 2021).

Pada jurnal Farizal dkk. (2019), peneliti mendapatkan data hubungan antara hiperurisemia dengan hipertensi, hubungan penyakit ini diperkuat oleh riset eksperimental dengan hewan coba tikus yang dicoba oleh peneliti Youssef pada tahun 2013. Pada penelitian ini, hewan coba tikus diberikan penghambat uricase ialah Oxonic acid, setelah itu diberi preparat asam urat. Kala penghambatan uricase terjalin, asam urat tidak bisa diganti jadi allantoin yang bertabiat lebih larut serta bisa diekskresikan lewat urin. Sehabis 1-4 minggu terbentuknya kenaikan tekanan pada darah hewan coba tikus. Selain itu peneliti juga mendapatkan data dari

penelitian Feig tahun 2012 dengan memakai hewan coba tikus menampilkan klau kenaikan kandungan asam urat menimbulkan hipertensi secara bertahap-tahap pada hewan percobaan tikus (Farizal dkk., 2019).

Pada penelitian Febriani dkk. (2018) dan Farizal dkk. (2019), yang menguji tentang hubungan antara kadar asam urat dengan tekanan darah pada lansia yang menggunakan sampel sebanyak 58 responden pada penelitian Febriani dkk. (2018) dan 34 responden pada penelitian Farizal dkk. (2019). Pada kedua peneliti ini menyatakan bahwa ada hubungan yang bermakna antara kadar asam urat dengan tekanan darah pada lansia (Farizal dkk., 2019; Febriani dkk., 2018).

F. Metode Pemeriksaan Kadar Asam Urat

Pemeriksaan kadar asam urat memiliki metode-metode pemeriksaan sebagai berikut :

1. Metode spektrofotometer (*gold standard*)

Metode ini menggunakan alat chemistry analyzer dengan menggunakan sampel serum. Alat ini didesain untuk bekerja dengan ketelitian tinggi yang memberikan hasil yang akurat dan waktu pemeriksaan yang cepat dalam penanganan sampel secara otomatis. Maka dari itu metode ini merupakan metode *gold standard* dalam pemeriksaan kadar asam urat (Yulianti dkk., 2021).

2. Metode PTA Kimia (*phosphotungstic acid*)

Metode ini merupakan metode umum yang berguna di dalam pemeriksaan kadar asam urat dan metode ini memiliki kekurangan yang memicu banyak pengganggu. Metode ini memiliki tingkat keberhasilan spesifisitas yang rendah dalam pemeriksaan kadar asam urat (Shiyama dkk., 2022)

3. Metode *Enzymatic Colorymatic* (Uricase)

Metode ini merupakan metode umum yang berguna dalam pemeriksaan kadar asam urat dan metode ini memiliki kelebihan yaitu memiliki nilai mutu yang tinggi, biaya rendah, dan tidak memerlukan protein (Shiyama dkk., 2022)

4. Metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC)

Metode ini menganalisis dengan cara meningkatkan tingkat kecepatan aliran dan dipersingkatnya panjang pada kolom. Pada campuran kompleks dari senyawa efisiensi kolom akan jauh lebih rendah dan tidak dilakukan pemisahan. Cara yang kedua digunakan untuk mengurangi waktu dalam analisis dengan cara mengurangi ukuran partikel (Annissa dkk., 2019).

5. Metode *Point Off Care Test* (POCT)

Metode ini menggunakan sampel darah kapiler dan sampel yang dibutuhkan hanya sedikit dibandingkan dengan metode lainnya. Metode ini lebih banyak digunakan untuk penelitian dikarenakan metode ini sangat praktis, mudah digunakan tanpa tenaga terlatih dan tidak memerlukan reagen tertentu. Namun metode ini hanya digunakan untuk skrining dan memiliki kekurangan sering terjadi *error* dalam alat dan sebagian merek alat POCT tidak memiliki kontrol (Yulianti dkk., 2021).