

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Asam Urat**

##### **1. Pengertian asam urat**

Produk akhir dari pemecahan purin disebut dengan asam urat (*uric acid*). Di dalam inti sel tubuh terkandung komponen asam nukleat salah satunya yaitu purin. Pada makanan seperti jeroan, seafood, kacang-kacangan, daging sapi dan ayam juga mengandung purin (Putri, 2017).

Hiperurisemia adalah istilah medis ketika terjadi peningkatan kadar asam urat serum di atas normal. Hiperurisemia adalah gangguan medis yang terkait dengan asam urat. Menurut sebagian besar penelitian epidemiologi, hiperurisemia didefinisikan sebagai kadar asam urat dalam serum pria > 7,0 mg/dl dan wanita > 6,0 mg/dl. Jika hiperurisemia berlangsung lama, maka dapat membahayakan ginjal, jaringan lunak, dan persendian. Hiperurisemia disebabkan oleh peningkatan sintesis asam urat karena mengonsumsi makanan tinggi purin atau proses ekskresi mengalami penurunan yang disebabkan oleh pemecahan asam nukleat yang berlebihan, atau juga dapat disebabkan oleh kombinasi keduanya (Dianati, 2015).

##### **2. Pembentukan asam urat**

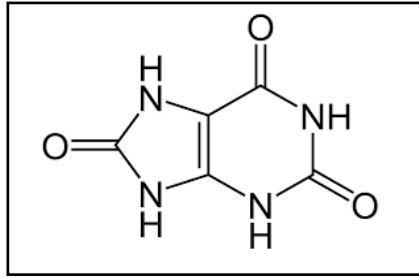
Pada metabolisme purin, yang berasal dari sumber makanan atau dari pemecahan asam nukleat purin dalam tubuh, akan menghasilkan asam urat. Urat pada serum berbentuk natrium urat, namun apabila pada saluran urin akan berbentuk sebagai asam urat. Dalam keadaan tertentu, bakteri di usus mengubah 18-20% asam urat menjadi karbon dioksida dan amonia, yang kemudian dikeluarkan melalui feses.

Asam urat diekskresikan melalui mukosa, usus, dan melalui saluran kemih. Enzim xanthine oxidase adalah suatu enzim yang memainkan peran penting dalam produksi asam urat. Di dalam hati, usus kecil, dan ginjal enzim xantin oksidase sangat aktif bekerja. Tanpa bantuan enzim xanthine oxidase, asam urat tidak akan dapat diproduksi. Meningkatnya produksi asam urat dan penurunan pengeluaran asam urat menyebabkan kadar asam urat serum menjadi tinggi. Jika produksi asam urat meningkat maka pool asam urat juga akan meningkat dan terjadi hiperurisemia Yenrina dan Krisnatuti (2014).

Metabolisme tubuh yang tidak sempurna dan tidak dapat berfungsi dengan baik adalah faktor yang berpengaruh terhadap peningkatan kadar asam. Salah satu penyebab peningkatan kadar asam urat adalah terjadinya kegagalan ginjal (Irianto, 2015). Proses ekskresi asam urat melalui urin merupakan proses yang sangat penting dilakukan oleh ginjal. Sekitar dua pertiga, atau kira-kira 300 sampai 600 mg asam urat per hari nya, diekskresikan melalui urin, dan sisanya diekskresikan melalui sistem pencernaan. Asam urat akan dikeluarkan dari tubuh melalui ginjal dalam bentuk urine dan tidak akan terjadi penumpukan asam urat jika ginjal mampu bekerja secara optimal (Astawan, dkk 2020). Allupurinol mampu memperlambat kerja enzim xantin oksidase sehingga dengan begitu, juga mampu mengurangi produksi asam urat. Selain sebagai jalur ekskresi pemecahan purin, di dalam tubuh juga membutuhkan asam urat dalam jumlah tertentu sebagai antioksidan (Yenrina dan Krisnatuti, 2014).

### 3. Struktur asam urat

Hasil akhir dari proses metabolisme purin yaitu asam urat, bagian-bagian penyusunnya yaitu karbon, nitrogen, oksigen dan hidrogen. Ion urat lebih banyak dibentuk oleh asam urat pada pH alkali kuat dibandingkan dengan pH asam.



**Gambar 1 Struktur Asam Urat**

Purin dibentuk melalui proses katabolisme asam nukleat dan kemudian langsung dirubah menjadi asam urat. Sel-sel memecah nukleotida purin, tetapi hanya jaringan yang mengandung xantin oksidase, terutama di hati dan usus kecil, yang dapat membentuk asam urat. Asam urat endogen disintesis rata-rata harian 300-600 mg dari diet 600 mg, dan kemudian dikeluarkan rata-rata harian 600 mg melalui urin dan 200 mg melalui usus (Dianati, 2015).

### 4. Klasifikasi asam urat

Gout dibedakan menjadi dua yaitu gout primer dan gout sekunder:

a. Penyakit gout primer

Penyebabnya ialah kombinasi antara faktor genetik dan hormonal yang mengubah metabolisme sehingga mengalami gangguan dan mengakibatkan peningkatan produksi asam urat atau penurunan ekskresi asam urat dalam tubuh.

b. Penyakit gout sekunder

Makanan dengan kandungan purin tinggi menyebabkan meningkatnya sintesis asam urat, yang merupakan penyebab dari penyakit gout sekunder.

Kelainan darah, obat-obatan, obesitas, kondisi kulit, dan kadar trigliserida yang berlebihan juga berpengaruh terhadap meningkatnya produksi asam urat. Seseorang dengan diabetes yang tidak terkontrol, ekskresi dari metabolisme lemak (benda keton) meningkat sehingga menyebabkan asam urat juga meningkat (Susanto, 2018).

Penyakit gout ada empat tahapan yaitu:

a) Tanpa gejala

Tahapan ketika asam urat meningkat secara berlebih, tetapi penderita tidak mengalami gejala.

b) Gout akut

Serangan asam urat biasanya menyerang beberapa sendi dan penderita akan mengalami gejala secara tiba-tiba pada tahap akut.

c) Interkritikal

Pasien akan mengalami beberapa serangan asam urat selama tahap interkritikal, tetapi waktunya tidak dapat diketahui.

d) Kronis

Massa kristal asam urat (tophi) menumpuk di jaringan lunak penderita selama tahap kronis. Peradangan sendi akan terjadi akibat penumpukan asam urat (Dianati, 2015).

## **5. Faktor penyebab asam urat**

a. Jenis kelamin

Perbandingan laki-laki dengan perempuan mengenai jumlah kejadian asam urat dalam darah adalah antara 7:1 sampai 9:1. Adanya hormon androgen yang tinggi pada laki-laki, menyebabkan asam urat lebih sering terjadi pada laki-laki

daripada perempuan. Pada perempuan, hormon estrogen nya masih aktif sehingga dapat meminimalisir peningkatan asam urat. Namun, seiring berjalannya usia, hormon estrogen pada perempuan semakin menurun sehingga dapat meningkatkan risiko penyakit asam urat (Nasir, 2017).

b. Usia

Seiring bertambahnya usia, akan terjadi gangguan pada produksi enzim urikinase, yang mengubah asam urat menjadi alotonin yang mudah diekskresikan. Jika enzim urikinase tidak terbentuk dengan baik, maka kadar asam urat darah dapat meningkat. Karena kadar asam urat dalam darah laki-laki lebih tinggi daripada perempuan, yang dimana kadarnya baru akan meningkat setelah perempuan memasuki masa menopause, maka gout lebih banyak terjadi pada laki-laki yang memiliki usia 30 tahun keatas (Nugroho, 2019).

c. Obesitas

Mereka yang mengalami obesitas ( $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ) lebih cenderung mengalami kadar asam urat yang tinggi. Dapat dibuktikan dengan orang yang kelebihan berat badan biasanya mengkonsumsi terlalu banyak protein (Toda, dkk 2018). Obesitas akan menyebabkan perubahan fungsi ginjal, yang akan mempengaruhi metabolisme tubuh maupun proses ekskresi melalui urine (Astawan, dkk 2020). Seseorang yang mengalami obesitas dan memiliki kadar kolesterol darah yang tinggi lebih mungkin terkena asam urat jika dibandingkan dengan orang yang normal (Toda, dkk 2018).

d. Genetik

Prevalensi asam urat tinggi dapat dipengaruhi oleh faktor genetik. Asam urat dapat dialami karena faktor keturunan yang dibawa oleh gen yang diturunkan dari

orang tua yang mewarisi kondisi tersebut. Penderita asam urat yang berasal dari faktor keturunan sering mengalami masalah metabolisme purin, sehingga dapat meningkatkan kadar asam urat dalam darah. Asam urat primer adalah jenis asam urat yang diturunkan secara turun-temurun.

e. Stres

Salah satu faktor yang dapat menaikkan kadar asam urat seseorang adalah stres. Salah satu faktor utama penyebab asam urat adalah gaya hidup yang tidak sehat dan tidak mengelola tingkat stress dengan baik. Sistem metabolisme purin tubuh secara alami akan meningkat dan menyebabkan tingginya kadar asam urat.

f. Aktivitas fisik

Kadar asam urat dalam darah berkaitan erat dengan aktivitas yang dilakukan. Penyakit asam urat, ditandai dengan peningkatan kadar asam dalam darah, yang dapat disebabkan atau diperburuk oleh aktivitas berat. Kadar asam laktat akan meningkat akibat aktivitas fisik yang berat, dan seiring dengan meningkatnya kadar asam laktat, kemampuan ginjal untuk mengeluarkan asam urat juga akan menurun.

g. Makanan tinggi purin

Makanan dengan kandungan purin tinggi dapat menyebabkan kadar asam urat tinggi. Gout adalah peradangan sendi yang berkembang apabila terjadi penumpukan asam urat dalam serum (Astawan, dkk 2020). Karena tubuh memproduksi 85% senyawa purin yang dibutuhkan setiap hari, maka hanya tinggal 15% yang harus diperoleh melalui makanan. Makanan yang mengandung kandungan purin tinggi akan menghasilkan asam urat. Asam urat dapat menimbulkan batu ginjal atau kristal asam urat yang keduanya dapat menyebabkan terjadinya sumbatan pada ureter (Jaliana, dkk. 2018). Makanan sehari-hari

umumnya mengandung kadar purin 600-1000 mg. Pada seseorang dengan penderita asam urat wajib mengontrol pola makan. Kadar purin pada makanan diharapkan hanya berkisar 120-150 mg. Pada diet rendah purin makanan dibagi menjadi tiga kelompok yaitu:

- 1) Golongan A, makanan yang harus dihindari (150-1000 mg purin/100 g)  
Alkohol, tape, kaldu daging, ikan herring, sardine, kerang, udang, jeroan, paru, ginjal, hati, jantung, dan otak
- 2) Golongan B, boleh dikonsumsi tapi tidak berlebih (50-100 mg purin/100 g)  
Kacang-kacangan, buncis, jamur, bunga kol, daging sapi, bayam, asparagus, daun singkong, kangkung dan ikan yang tidak masuk pada golongan A
- 3) Golongan C, makanan yang boleh dikonsumsi setiap hari (< 50 mg purin/100 g)  
Keju, telur, susu dan sayuran lain yang tidak termasuk pada golongan B (Suryani, 2022).

#### h. Obat-obatan

Jenis obat, seperti obat aspirin dapat menghambat proses pengeluaran asam urat, sehingga dapat menyebabkan kadar asam urat meningkat. Obat antihipertensi bekerja mirip dengan obat jenis aspirin. Mekanisme ekskresi asam urat melalui urine dapat dihambat oleh obat hipertensi yang membatasi metabolisme lipid dalam tubuh (Putri, 2017).

### **6. Gejala penyakit asam urat**

Tanda umum terjadinya penyakit asam urat ialah persendian yang secara mendadak terasa sakit, terutama persendian di jempol kaki. Berjalan seringkali sulit bagi penderita asam urat karena nyeri pada sendi. Meski gejala ini bisa terjadi kapan saja, namun seringkali terjadi di malam hari. Tanda dan gejala selain bengkak di

dalam dan sekitaran sendi yang meradang yaitu kulit mengkilap dan merah di area sendi, rasa sakit yang luar biasa, terutama ketika sendi tersentuh, dan kulit di area tersebut terlihat mengelupas setelah peradangan sendi berkurang.

Serangan asam urat lebih rentan terjadi pada persendian di area tungkai, terutama jempol kaki. Sekitar 70% dari mereka yang menderita asam urat mengalami serangan di area ini untuk pertama kalinya, dan mayoritas merasakan nyeri di dekat jempol kaki mereka. Serangan berulang dialami enam dari sepuluh penderita asam urat selama periode 12 bulan. Penderita asam urat dapat mengalami serangan setiap saat namun sulit untuk memprediksi kapan serangan tersebut akan terjadi.

Gejala asam urat biasanya dimulai dalam beberapa jam dan berkembang dengan cepat, berlangsung tiga sampai sepuluh hari. Setelah itu, sakit pada sendi akan hilang dan kembali berfungsi dengan normal. Serangan gout dapat terjadi hanya sekian kali atau jarang pada beberapa orang saja, tetapi pada sebagian besar orang serangan gout dapat terjadi lebih sering dan dapat mempengaruhi sendi yang lain (Irianto, 2015).

## **7. Pengobatan asam urat**

### **a. Allopurinol**

Allopurinol dapat mencegah enzim xanthine oxidase memproduksi purin, yang merupakan bahan utama untuk pembentukan asam urat, dengan begitu allopurinol mampu menstabilkan dan mempercepat ekskresi asam urat melalui ginjal.



b. Probenecid

Probenecid digunakan bila sistem ginjal tidak mampu mengeluarkan asam urat dengan optimal

c. Obat Anti-Inflamasi Non-Steroid (OAINS)

OAINS mempunyai efek antinyeri karena proses peradangan

d. Obat gosok

Obat gosok yang mengandung logam salisilat, seperti minyak gandapura, biasanya digunakan untuk mengatasi nyeri akibat peradangan (Putri, 2017).

## 8. Pemeriksaan kadar asam urat

*Point of care Test* (POCT) dan *enzymatic colorimetric* merupakan metode pemeriksaan kadar asam urat darah :

a. *Point of care Test* (POCT)

POCT adalah perangkat yang dirancang untuk pemeriksaan sampel darah kapiler. Bantuan katalisator spesifik digunakan dalam metode ini untuk mengukur hasil. *Blood uric acid test strip*, *lood uric acid meter*, dan *lancing device* merupakan bagian dari satu set alat POCT. Menggunakan katalis yang digabung dengan teknologi biosensor yang spesifik terhadap pengukuran asam urat merupakan prinsip pemeriksaan alat POCT. Strip pemeriksaan dibuat sedemikian rupa sehingga katalis asam urat akan menyebabkan oksidasi asam urat dalam darah ketika darah diteteskan ke zona reaksi pada strip. Sensor *blood uric acid meter* mengukur intensitas elektron yang dihasilkan, dan sebanding dengan kandungan asam urat darah.

Kelebihan dari metode POCT antara lain hasil yang cepat, volume darah yang diperlukan minimum, tidak diperlukan lokasi khusus (lebih fleksibel),

penyimpanan sederhana, dan biaya lebih rendah. Sedangkan kelemahan dari metode POCT yaitu hasil tes yang tidak akurat, memperhatikan faktor pengganggu seperti volume, vitamin C, dan bilirubin, dan fakta bahwa POCT hanya dapat mendeteksi kadar asam urat antara 3,0 mg/dl dan 20,0 mg/dl.

b. *Enzymatic Colorimetric*

Prinsip penggunaan metode *enzymatic colorimetric*, yaitu asam urat dirubah menjadi allantoin dan hidrogen peroksida secara enzimatik. Ketika 3,5 dichloro-2-hydroxybenzenesulfonic acid (DCHBS) dan 4-aminophenazone (PAP) bereaksi dengan *Hydrogen peroxide*, akan membentuk quinoneimine. Quinoneimine merupakan senyawa chromogen berwarna merah kecoklatan yang pengukurannya menggunakan fotometer dengan panjang gelombang 546 nm dan berbanding lurus dengan kadar asam pada sampel (Magfira dan Adnani, 2021).

## **B. Lansia**

### **1. Definisi lansia**

Proses penuaan akan terjadi pada setiap orang. Proses penurunan fungsi jaringan disebut menua. Penurunan fisik, mental dan sosial semuanya umum terjadi pada orang tua. Menurut UU No. 13 Tahun 1998, seseorang dianggap lanjut usia jika telah mencapai usia 60 tahun atau lebih. Lansia (lansia) merupakan tahapan dalam pertumbuhan manusia. Menurut karakteristik sosial masyarakat, lanjut usia adalah mereka yang memiliki rambut beruban, kulit keriput, dan gigi yang mulai berkurang. Orang yang sudah lanjut usia mengalami perubahan yang tidak hanya mempengaruhi kesehatan fisik mereka tetapi juga kesehatan psikologis. Kesehatan lansia dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

a. Faktor ekonomi,

Keadaan lansia dalam situasi ekonomi yang rendah akan berpengaruh untuk enggan memeriksa kesetannya secara rutin.

b. Faktor keluarga

Keluarga yang secara konsisten fokus pada kesehatan juga akan lebih menjaga kesejahteraan fisik dan mental lansia.

c. Faktor nutrisi

Makanan yang dimakan lansia akan mempengaruhi proses metabolisme tubuh mereka, yang akan berdampak pada kesehatan mereka.

d. Faktor pengetahuan

Meskipun sudah lanjut usia, mereka yang mempunyai pengetahuan baik tentang nilai menjaga kesehatan maka akan berpengaruh baik pada kesehatannya sendiri (Kusumawardani dan Andanawarih, 2018).

## **2. Perubahan tubuh manusia ketika memasuki usia lanjut**

a. Kulit akan kehilangan elastisitasnya dan menjadi lebih kering dan kurang elastis

b. Rambut akan kehilangan warna dan memutih

c. Jumlah, ukuran, volume, dan fungsi otot semuanya akan berkurang atau mengalami penurunan.

d. Saat fungsi jantung menurun dan struktur otot jantung memburuk, kemampuan darah untuk mengalirkan oksigen ke seluruh tubuh akan berkurang.

e. Arteriosklerosis atau pengerasan pembuluh darah

f. Osteoporosis atau tulang mengalami keropos

g. Degenerasi pada persendian menyebabkan permukaan tulang rawan menjadi kasar.

- h. Jumlah nefron atau unit fungsional ginjal yang bertanggung jawab untuk membersihkan darah, akan menurun, yang memengaruhi kemampuan ginjal untuk membuang sisa metabolisme melalui urin.

Proses penuaan merupakan kejadian fisiologis yang harus dilalui semua makhluk hidup. Setiap organ dalam tubuh manusia mengalami penuaan dengan cara yang berbeda yang dipengaruhi oleh faktor pola hidup, lingkungan, dan gangguan *degeneratif* (Kurnianto, 2015).

### **3. Batasan – batasan lansia**

Seseorang dianggap lanjut usia jika berusia minimal 60 tahun dan secara fisik tampak berbeda dengan usia lainnya.

Menurut *World Health Organization* (WHO) (dalam Prima, dkk 2019) membagi kelompok lansia menjadi empat, antara lain:

- a. Usia pertengahan (*middle age*) khususnya dari usia 45 hingga 59 tahun
- b. Lanjut usia (*elderly*) yaitu mereka yang berusia 60 sampai dengan 74 tahun
- c. Lanjut usia tua (*old*) khususnya dari usia 75 hingga 90 tahun
- d. Usia sangat tua (*very old*) atau mereka dengan usia di atas 90 tahun