

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

##### **1. Definisi asam urat**

Produk akhir dari katabolisme purin adalah asam urat. Purin adalah salah satu kelompok zat alami dengan struktur kimia yang membentuk *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) dan *Ribonucleic Acid* (RNA). Sebagian besar sumber purin adalah purin yang di produksi oleh tubuh dan dapat juga diperoleh dari makanan, seperti tanaman (buah, sayuran, dan biji-bijian) atau hewan (ikan sarden, jeroan, dan daging). Asam urat berperan dalam regenerasi sel dan antioksidan dalam tubuh. Ketika sel tubuh melebihi batas aktivitasnya, sel-sel mati sehingga radikal bebas banyak yang berhasil masuki tubuh. Semakin banyak radikal bebas, maka asam urat banyak, tetapi semakin banyak asam urat tentunya berisiko terkena gout (Noviyanti, 2015).

Berdasarkan data dari (WHO, 2016) normal pada laki-laki kadar asam urat mencapai 3,5 hingga 7,0 mg/dl dan pada perempuan sebesar 2,6 hingga 6,0 mg/dl. Namun kelebihan kadar asam urat dalam darah diatas nilai normal disebut hiperurisemia. Hiperurisemia disebabkan oleh dua penyebab, yaitu pembentukan asam urat yang terlalu banyak atau oleh ginjal yang mengurangi ekskresi asam urat. Apabila hiperurisemia tidak ditangani akan menghasilkan tumpukan kristal asam urat. Kristal tersebut bila ada pada cairan sendi dapat menjadi penyebab penyakit gout. Penyakit gout adalah sakit pada sendi yang penyebabnya yaitu kadar asam urat yang tinggi dalam darah (Sari, 2017). Penumpukan asam urat akan bersarang pada sendi-sendi ditubuh, seperti pergelakangan tangan, sendi pada lutut, siku, jari

kaki, tumit, dan sendi pada jari tangan. Sendi yang terserang itu akan terjadi pembengkakan dan peradangan (Noviyanti, 2015).

## **2. Klasifikasi asam urat**

Menurut Noviyanti (2015) asam urat diklasifikasikan menjadi:

- a. Asam urat primer, muncul penyakit metabolisme yang disebabkan oleh genetika dan hormon, dapat menyebabkan produksi asam urat meningkat atau bisa juga terjadi apabila proses ekskresi asam urat dalam tubuh yang menurun.
- b. Asam urat sekunder, disebabkan karena meningkatnya produksi asam urat akibat mengonsumsi makanan tinggi purin tinggi.

## **3. Metabolisme asam urat**

Asam urat sekitar 85% diproduksi sendiri oleh tubuh (asam urat endogen) sisanya 15% berasal dari makanan (asam urat eksogen). Makanan diubah menjadi asam urat nukleat dari jaringan dan memproses purin dalam tubuh. Asam nukleat terurai dari nukleoprotein dibantu oleh enzim pencernaan di usus. Asam nukleat akan memecah menjadi mononukleotida. Mononukleotida dihidrolisis menjadi Nukleosida yang oleh tubuh dapat segera diserap dan sisanya di pecah menjadi purin, dan pirimidin purin teroksidasi menjadi asam urat (Noviyanti, 2015).

Asam urat dapat diabsorpsi pada mukosa usus dan diekskresi melalui urin. Kebanyakan purin pada asam nukleat yang dimakan tanpa digabung dengan asam nukleat tubuh namun langsung diubah menjadi asam urat. Organ hati merupakan tempat disintesisnya asam urat, dalam sebuah reaksi yang dikatalisis oleh enzim *xantin Oksidase*. *Xantin Oksidase* merupakan enzim yang perannya penting dalam sintesa asam urat dan bekerja aktif pada ginjal, usus halus, dan hati. Dengan begitu

asam urat dibentuk bergantung pada metabolisme purin dan fungsi enzim *Xantin-Oksidase* (Krisnatuti dkk., 2018).

#### **4. Faktor resiko asam urat**

Meningkatnya kadar asam urat terjadi karena penurunan ekskresi asam urat, peningkatan kadar asam urat yang menyebabkan produksi asam urat meningkat dan gabungan dari keduanya. Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi resiko terkena asam urat, anatar lain :

##### **a. Usia**

Seiringnya dengan bertambahnya usia, maka adanya peningkatan kadar asam urat, terutama pada laki-laki asam urat meningkat pada usia 40 keatas, sedangkan peningkatan asam urat pada perempuan setelah menopause sekitar 45 tahun keatas (Sari, 2017). Kejadian asam urat menjadi sama setelah usia 60 tahun (Firdayanti dkk.,2019).

##### **b. Jenis kelamin**

Pria memiliki berisiko lebih besar dalam peningkatan asam urat dibandingkan perempuan. Kadar asam urat pada pria akan mengalami peningkatan seiring dengan penambahan usia. Pada wanita yang mempunyai hormon estrogen, hormone tersebut berperan dalam membantu pengeluaran asam urat lewat urin (Noviyanti, 2015). Hormon tersebut akan mengalami penurunan saat telah menopause sehingga terjadinya peningkatan asam urat pada perempuan (Sari,2017).

##### **c. Konsumsi makanan tinggi purin**

Kebiasaan mengonsumsi makanan dengan kandungan purin tinggi mengakibatkan semakin meningkatnya hiperurisemia. Semakin tinggi konsumsi kandungan nukleotida purin, berbanding lurus dengan risiko asam urat. Makanan

dengan kandungan purin yang tinggi dapat membuat konsentrasi asam urat meningkat pada urin sebesar 0,5-0,75 g/ml konsumsi purin. Konsumsi purin tinggi jika >1000 mg/hari. Makanan tinggi purin termasuk jeroan, ikan sarden, jamur kuping, bayam, ikan tuna, hati ayam, ikan teri, udang, kacang hijau, dan daging ayam (Noviyanti, 2015).

d. Genetik

Asam urat dikategorikan sebagai penyakit multifaktorial, yaitu penyakit yang melibatkan faktor keturunan dan faktor lingkungan. Adanya riwayat penyakit asam urat pada keluarga dapat meningkatkan resiko terjadi penyakit asam urat (Sari, 2017).

e. Konsumsi alkohol

Alkohol memiliki kandungan purin yang memicu pengeluaran cairan sehingga dapat meningkatkan asam urat didalam darah. Alkohol mengaktifkan kerja suatu enzim di hati yang bertugas menghasilkan asam urat melalui pemecahan protein. Selain itu, alkohol menyebabkan asam laktat plasma meningkat. Asam laktat bisa menahan asam urat keluar dari tubuh, sehingga membuat asam urat akhirnya bertumpuk (Sari, 2017).

f. Obat- obatan

Kedadaan hiperurisemia semakin parah dengan obat aspirin yang berdampak pada terhambatnya proses ekskresi asam urat. Selain itu, yang memakai *pirazinamid*, *etambutol*, dan niasin hipereurisemia juga terdeteksi (Anggraini, 2022). Obat *antihipertensi* mempengaruhi metabolisme lemak dan menghambatnya sehingga akumulasi lemak dalam tubuh dapat menghambat proses ekskresi asam urat melalui urin.

g. Aktivitas fisik

Semakin intens dan berkepanjangan aktivitas fisik, produksi asam laktat meningkat (Jaliana dkk.,2018). Meningkatnya asam laktat dalam darah, ginjal mengeluarkan lebih sedikit asam urat (Krisnatuti dkk.,2018).

## **5. Gejala asam urat**

Penderita asam urat dapat mengalami gejala yang dapat dibedakan menjadi tiga tahapan yaitu gejala awal, gejala menengah dan gejala akut (Mumpuni dan Wulandari, 2016).

a. Gejala awal

Pada gejala awal, pasien sering menderita serangan sendi yang khas selama beberapa hari. Gejala awal asam urat sering diabaikan. Untuk alasan ini, banyak pasien sudah menderita asam urat akut atau kronis. Pasien tahu bahwa rasa nyeri menyerangnya, tetapi karena tidak terlalu berpengaruh banyak yang mengabaikannya. Kemudian, dalam dua hingga sepuluh tahun kedepan pasien akan kembali mengalami serangan sendi lain seperti yang pertama.

b. Gejala menengah

Pasien akan mengalami peradangan yang khas, setelah mengalami periode jeda dalam serangan sendi pada gejala awal. Jarak antara serangan dari satu peradangan ke yang berikutnya menjadi lebih intens, lebih lama, dan sendi terpengaruh semakin banyak. Dalam gejala ini, seseorang secara sadar menderita penyakit asam urat secara serius. Perawatan, pasien sangat disarankan untuk mengikuti diet sehat sehingga asam urat tidak memburuk.

c. Gejala akut

Penderita akan merasakan adanya benjolan pada sekitaran sendi yang sering meradang, dengan mengalami gejala dan gangguan selama 10 tahun. Benjolan ini seperti bubuk kapur dari kumpulan dari kristal *monosodium* urat yang disebut *tofus*. *Tofus* ini akan merusak sendi dan tulang disekitar, pembengkakan kaki yang menyebabkan ukurannya terus lihat membesar.

## **B. Metode Pemeriksaan Asam Urat**

### **1. Metode *Point of Care Testing* (POCT)**

POCT adalah tes laboratorium sederhana yang melibatkan penggunaan sampel sedikit yang dapat dikerjakan di luar laboratorium dan menghasilkan hasil yang cepat, tanpa perlu mengangkut sampel dan preparasi spesimen. POCT dapat dilakukan segera kepada pasien. Prinsip dari instrumen POCT *Easy Touch Uric Acid Test Strips* adalah penggunaan katalis yang digabung dengan teknologi biosensor secara khusus untuk mengukur asam urat. Ketika darah terkena zona reaksi dari strip katalisator, asam urat memicu reaksi oksidasi asam urat dalam darah. Dan intensitas elektronnya diukur menggunakan sensor *Easy Touch* yang merupakan hasil kadar asam urat dalam darah (Astika dan Rolly, 2018).

### **2. Metode spektrofotometri**

Metode paling umum digunakan dalam analisis asam urat adalah spektrofotometri dan merupakan *gold standar*. Dalam metode spektrofotometri, setelah dipecah oleh enzim uricase, asam urat akan bereaksi dengan peroksidase, peroksida (POD), TOOS' (*N-ethyl-N-(2-hydroxy-3- sulfopropyl)-3-methylaniline*) dan 4-aminophenazome untuk membentuk warna *quinone-imine*. Intensitas cahaya yang dihasilkan digunakan untuk menghitung kadar asam urat. Dalam metode

spektrofotometri, sampel yang diperlukan lebih banyak daripada penggunaan metode POCT (Astika dan Rolly, 2018).

Pertama, sampel darah pasien dipisahkan plasma atau serumnya, selanjutnya plasma atau serum dibaca absorbansinya pada spektrofotometer. Metode spektrofotometer terdapat beberapa kelemahan seperti biayanya yang tinggi, waktu tes yang lebih panjang, dan memerlukan sampel darah vena sebagai sampelnya. Ini membuat orang-orang mengabaikan pentingnya tes asam urat (Astika dan Rolly, 2018).

## **C. Purin**

### **1. Definisi purin**

Senyawa yang berbentuk nukleotida dalam sel disebut purin. Proses biokimia dapat bekerja dengan efektif bila elemen dasar pada proses ini terpenuhi yaitu nukleotida dan asam amino yang membentuk *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) dan *Ribonucleic Acid* (RNA). Nukleotida juga memainkan peranan penting dalam asam nukleat dan melindungi informasi genetik. Nukleotida yang berperan dalam sintesis DNA dan sintesis RNA adalah purin dan pirimidin. Pada makanan, asam nukleat dapat pula ditemukan dalam bentuk nucleoprotein (Krisnatuti dkk.,2018). Purin ialah salah satu senyawa yang dimetabolisme tubuh dan hasil akhir menjadi asam urat. Kadar asam urat dalam darah meningkat disebabkan karena mengonsumsi bahan makanan yang mengandung purin tinggi (Henry dkk., 2018).

### **2. Metabolisme purin**

Purin adalah molekul yang ditemukan pada sel dengan bentuk nukleotida. Nukleotida yang terlibat dalam sintesis RNA dan DNA adalah purin dan pirimidin. Basa purin yang memainkan peranan penting diantaranya *Adenine*, *Guanine*,

*Hipoxantrin* dan *Xantrin*. Purin berbentuk nukleoprotein dalam makanan, proses ini dimulai dengan pembebasan asam nukleat oleh enzim pencernaan dari nukleoprotein yang berlangsung diusus, kemudian asam nukleat diubah menjadi mononuklotida yang akan dihidrolisis menjadi nukleosida yang diserap langsung masuk ke dalam tubuh dan yang lainnya akan dipecah menjadi purin dan pirimidin. Asam urat sendiri adalah hasil dari purin yang teroksidasi (Krisnatuti dkk., 2018).

### **3. Sumber purin**

Menurut Noviyanti (2015) pengelompokan bahan makanan berdasarkan kadar purin dan anjuran makanan, dibedakan menjadi tiga, yaitu :

- a. Kelompok 1: kandungan tinggi purin (150-1000 mg purin/100 g bahan makanan) yang sebaiknya dihindari, antara lain: jeroan babi (lidah, jantung, hati, limpa, ginjal, paru, dan usus), ikan sarden, jamur kuping hitam, kangkung, bayam. ikan tuna, hati ayam, ikan teri, udang, kacang hijau, dan daging ayam.
- b. Kelompok 2 : kandungan purin sedang (50-150 mg purin/100 g bahan makanan) yang artinya harus dibatasi maksimal 50-75 g (1-1,5 potongan) daging dan 1 mangkok (100 g) sayuran sehari. Bahan makanan purin sedang antara lain tempe, daging bebek, kerang, cumi-cumi, kacang polong, tahu, tempe, tauge kedelai, pisang, jagung manis, kubis, wortel, dan kentang.
- c. Kelompok 3 : kandungan purin rendah (0-15 mg purin/100 g bahan makanan), yang artinya bebas dikonsumsi setiap hari atau dapat diabaikan, seperti tomat, timun, keju, nasi, roti, mie/bihun, susu, minyak, gula, telur, dan buah-buahan, kecuali dalam kelompok bahan makanan purin sedang.

## **D. Lansia**

### **1. Definisi lansia**

Menurut WHO, lansia ialah sudah menggapai usia 60 tahun ke atas. Menua merupakan proses sepanjang hidup semenjak permulaan kehidupan, tidak hanya dimulai dari waktu tertentu. Penuaan adalah proses alami di mana seseorang sudah melewati tiga fase hidupnya, yaitu masa kanak-kanak, masa dewasa, dan usia tua. Awal penuaan disertai dengan penurunan fisik seperti keriputnya kulit, rambut beruban, gigi ompong, gangguan pendengaran, penurunan penglihatan, dan gerakan melambat (Nasrulla, 2016).

### **2. Batasan lansia**

Menurut WHO (2016), lanjut usia meliputi :

- a. Usia pertengahan (*middle age*), yaitu kelompok usia 45 - 59 tahun.
- b. Lanjut usia (*eldery*), yaitu kelompok usia 60-74 tahun.
- c. Lanjut usia (*old*), yaitu kelompok 75 dan 90 tahun.
- d. Lansia sangat tua (*very old*), yaitu diatas 90 tahun.