

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Asam Urat

Asam urat merupakan hasil metabolisme akhir dari purin yaitu salah satu komponen asam nukleat yang terdapat didalam inti sel tubuh. Peningkatan kadar asam urat dalam urin dan serum (hiperurisemia) bergantung pada fungsi ginjal, lalu metabolisme purin, dan asupan diet dari makanan yang mengandung purin. Masalah yang paling banyak terjadi berkaitan dengan hiperurisemia adalah gout. Kadar asam urat dapat berubah dari waktu ke waktu sehingga pemeriksaan kadar asam urat dapat diulang kembali setelah beberapa hari atau beberapa minggu (kosasih et al, 2008).

1. Metabolisme Asam Urat

Dua pertiga total urat tubuh berasal dari pemecahan purin endogen, hanya sepertiga yang berasal dari diet yang mengandung purin. Pada pH netral asam urat dalam bentuk ion asam urat (kebanyakan dalam bentuk monosodium urat), banyak terdapat di dalam darah. Kadar Asam Urat mulai meninggi selama pubertas pada laki-laki tetapi wanita tetap rendah sampai menopause akibat efek urikosurik estrogen. Tubuh manusia terdapat enzim asam urat oksidase atau urikase yang akan mengoksidasi asam urat menjadi allantoin. Defisiensi urikase pada manusia mengakibatkan tingginya kadar asam urat dalam serum. Urat dikeluarkan di ginjal (70%) dan traktus gastrointestinal (30%). Kadar asam urat di darah tergantung pada keseimbangan produksi dan ekskresinya. Sintesis asam urat dimulai dari terbentuknya basa purin dari gugus ribosa, yaitu *5-phosphoribosyl-1-pirophosphat* (PRPP) yang didapat dari ribose 5fosfat yang disintesis dengan ATP (*Adenosinetriphosphate*) dan merupakan sumber gugus ribosa. Reaksi pertama, PRPP bereaksi dengan *glutamin* membentuk *fosforibosilamin* yang mempunyai sembilan cincin purin. Reaksi ini dikatalisis oleh PRPP *glutamil amidotranferase*, suatu enzim yang dihambat oleh produk nukleotida *inosinemonophosphat* (IMP), *adenine monophosphat* (AMP) dan

guanine monophosphat (GMP). Ketiga nukleotida ini juga menghambat sintesis PRPP sehingga memperlambat produksi nukleotida purin dengan menurunkan kadar substrat PRPP. *Inosine monophosphat* (IMP) merupakan nukleotida purin pertama yang dibentuk dari gugus *glisin* dan mengandung *basa hipoxanthine*. *Inosinemonophosphat* berfungsi sebagai titik cabang dari nukleotida *adenin* dan *guanin*. *Adenosinemonophosphat* (AMP) berasal dari IMP melalui penambahan sebuah gugus amino aspartat ke karbon enam cincin purin dalam reaksi yang memerlukan GTP (*Guanosine triphosphate*). *Guanosinemonophosphat* (GMP) berasal dari IMP melalui pemindahan satu gugus amino dari *amino glutamin* ke karbon dua cincin purin, reaksi ini membutuhkan ATP. *Adenosine monophosphate* mengalami deaminasi menjadi inosin, kemudian IMP dan GMP mengalami defosforilasi menjadi *inosin* dan *guanosin*. *Basa hipoxanthine* terbentuk dari IMP yang mengalami defosforilasi dan diubah oleh *xhantine oxidase* menjadi *xhantine* serta *guanin* akan mengalami deaminasi untuk menghasilkan *xhantine* juga. *Xhantine* akan diubah oleh *xhantine oxidase* menjadi asam urat (dianati, 2015).

2. Manfaat Asam Urat

Asam urat fungsi dalam tubuh yaitu sebagai antioksidan dan bermanfaat dalam regenerasi sel. Setiap peremajaan sel, kita membutuhkan asam urat. Tubuh kekurangan asam urat sebagai antioksidan maka akan banyak oksidasi atau radikal bebas yang bisa membunuh sel-sel kita, karena manusia adalah satu-satunya mamalia yang tidak dapat membuat antioksidannya sendiri, namun apabila kadarnya melebihi normal akan terjadi hiperurisemia dalam tubuh (Sukma LY, 2015).

3. Kadar Asam Urat

Kadar asam urat rata-rata dalam tergantung pada jenis kelamin dan usia. Sebelum pubertas kadar asam urat 3,5 mg/dl. Setelah pubertas pada laki-laki kadarnya meningkat secara bertahap dan dapat mencapai 5,2 mg/dl. Kadar asam urat pada perempuan biasanya tetap rendah, pada wanita premenopause

kadarnya di dalam darah sekitar 4 mg/dl. Setelah menopause kadarnya meningkat lagi sampai mendekati kadar asam urat laki-laki, yaitu bisa mencapai 4,7mg/dl, bahkan lebih. Kadar asam urat pada laki-laki dan perempuan berbeda. Perempuan memiliki kadar asam urat berkisar 2,3-6,1 mg/dl, sedangkan kadar asam urat normal pada laki-laki yaitu 3,6-8,2 mg/dl (Istianah, 2016).

4. Faktor-Faktor Penyebab Asam Urat

a. Peningkatan asam urat bisa disebabkan oleh:

- 1) Gangguan metabolisme purin, asam urat akan meningkat pada kondisi metabolisme purin yang abnormal. Asam urat meningkat dengan segera sebelum dan selama serangan asam urat akut.
- 2) Kelainan gen yang bisa menurun yang menyebabkan terjadinya aktivitas *fosforibosil pirofosfat sintetase* (PRPP-sintetase).

b. Penurunan asam urat bisa disebabkan oleh:

- 1) Mengonsumsi obata-obatan tertentu, seperti *pirazinamid* (obat TB paru), HTC (obat diuretic), dan salisilat.
- 2) Keadaan lapar dan ketosis, saat kekurangan kalori tubuh akan membakar lemak sehingga akan membentuk zat keton yang dapat menghambat asam urat dalam ginjal
- 3) Olah raga terlalu berat
- 4) Minum alkohol yang berlebihan
- 5) Hipertensi essensial (Rebiouric, 2005).
- 6) Pencegahan Penyakit Asam Urat

Cara mencegah dan mengatasi penyakit asam urat yaitu dengan memperhatikan asupan makanan dengan mengatur jumlah kalori dalam makanan yang akan dikonsumsi (diet), dengan syarat sebagai berikut:

- a) Jumlah kalori dari makanan yang dikonsumsi harus sesuai dengan kebutuhan tubuh
- b) Mengurangi konsumsi karbohidrat sederhana (gula)
- c) Menghindari makanan yang mengandung tinggi purin, seperti jeroan, sari laut (udang, kepiting, kerang), ekstrak daging (kaldu),

makanan kaleng (sarden), kacang-kacangan, dan buah-buahan (nanas, alpukat, durian).

- d) Menghindari minuman beralkohol
- e) Membatasi konsumsi protein hingga 15% dari total kalori
- f) Membatasi konsumsi lemak jenuh dan tak jenuh (santan, daging berlemak, dan makanan yang mengandung minyak) hanya 15% dari kebutuhan kalori
- g) Cukupi kebutuhan air minum (Vitahealth, 2005).

5. Gejala Asam Urat

Gejala asam urat sering ditandai dengan timbulnya rasa nyeri yang hebat pada daerah persendiaan terutama saat tengah malam, biasanya pada ibu jari dan ibu jari kaki. Jumlah sendi yang meradang kurang dari empat, dan serangan hanya di satu sisi. Kulit berwarna kemerahan, panas, bengkak, dan sangat nyeri. Gejala lain yang mungkin ditimbulkan dari asam urat antara lain:

- a. Demam, tidak turun selama 3 hari meskipun telah dilakukan perawatan
- b. Sakit tenggorokan, gusi berdarah
- c. Pembengkakan pada kaki atau naiknya berat badan secara tiba-tiba
- d. Diare atau muntah

Serangan asam urat biasanya akan berhenti setelah asam urat hilang dari sendi (Vitahealth, 2005).

6. Sasaran Utama Asam Urat

- a. Jari, kristal asam urat (tophi) menyukai daerah bersuhu dingin seperti ujung jari tangan dan ujung jari kaki.
- b. Ibu jari, hamper 90% serangan asam urat adalah pada sendi ibu jari, terutama pada kaki.
- c. Sendi lutut dan pergelangan kaki, tempat yang sering diserangi asam urat.
- d. Retina mata, pengendapan asam urat dapat menyebabkan gangguan penglihatan.

- e. Daun telinga, kristal asam urat sering mengendap di daun telinga membentuk benjolan kecil berwarna putih.
- f. Jantung, kristal asam urat juga dapat mengendap di jantung sehingga dapat mengganggu fungsi jantung.
- g. Saluran pencernaan, mengkonsumsi makanan tinggi purin menjadi faktor utama serangan asam urat.
- h. Ginjal, dua pertiga dari asam urat dibuang melalui ginjal. Bila ginjal terganggu maka Kristal asam urat akan mengendap di ginjal yang mengakibatkan terbentuknya batu ginjal serta gangguan fungsi ginjal (Vitahealt,2005).

7. Metode Pemeriksaan Asam Urat

a. Metode *Blood Uric Acid Test Strips*

Pemeriksaan kadar asam urat dengan menggunakan stik dapat dilakukan dengan menggunakan alat *UASure Blood Uric Meter*. Prinsip pemeriksaan alat tersebut yaitu menggunakan katalis yang digabung dengan teknologi biosensor yang spesifik terhadap pengukuran asam urat. Strip pemeriksaan dirancang dengan cara tertentu sehingga pada saat darah ditetaskan pada zona reaksi dari strip, katalisator asam urat memicu oksidasi asam urat dalam darah tersebut. Intensitas dari elektron yang terbentuk diukur oleh sensor dari *UASure* dan sebanding dengan konsentrasi asam urat dalam darah. Nilai normal untuk laki laki : 3,5 – 7,2 mg/dl, sedangkan nilai normal untuk perempuan : 2,6 – 6,0 mg/dl (*UASure Blood Uric Acid Test Strips*).

b. Metode Enzimatik

Prinsip pemeriksaan kadar asam urat metode enzimatik yaitu *uricase* memecah asam urat menjadi *allantoin* dan hidrogen peroksida. Selanjutnya dengan adanya *peroksidase*, peroksida, *Toos* dan *4-aminophenazone* membentuk warna *quinoneimine*. Intensitas warna merah yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi asam urat. Nilai rujukan untuk laki laki : 3,4

– 7,0 mg/dl, sedangkan nilai rujukan untuk perempuan : 2,4 – 5,7 mg/dl (Roche Diagnostik, 2009).

8. Macam-Macam Sampel Untuk Pemeriksaan Asam Urat

a. Pemeriksaan Kadar Asam Urat di dalam Darah

Sampel berupa serum, plasma heparin dan plasma EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic acid*).

b. Pemeriksaan Kadar Asam Urat di dalam Urine

Sampel berupa urine pagi hari dan urine 24 jam, pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari.

c. Pemeriksaan Cairan Sendi

Pemeriksaan cairan sendi ini merupakan pemeriksaan untuk melihat deposit kristal monosodium urat. Pemeriksaan cairan sendi dilakukan pada daerah sendi yang mengalami peradangan (Mulyanto, 2012).

9. Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Pemeriksaan Asam Urat

Hasil pemeriksaan laboratorium yang tepat dan teliti dapat tercapai apabila di dalam proses pemeriksaan terhadap sampel selalu memperhatikan secara terpadu beberapa hal yaitu : persiapan penderita, pengambilan sampel penderita, proses pemeriksaan sampel dan pelaporan hasil pemeriksaan sampel. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan sampel yaitu : waktu dan suhu penyimpanan sampel, serta cara penanganan sampel (Mulyono, B. 2010).

a. Waktu penyimpanan sampel

Sampel yang digunakan untuk pemeriksaan asam urat agar tetap dalam kondisi yang stabil, maka dibutuhkan waktu penyimpanan sampel yang baik. Penyimpanan sampel perlu dilakukan apabila pemeriksaan ditunda. Penyimpanan sampel harus sesuai prosedur sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Waktu penyimpanan untuk sampel asam urat stabil sampai 3 hari pada suhu 20-25°C (DiaSys Diagnostic System, 2007).

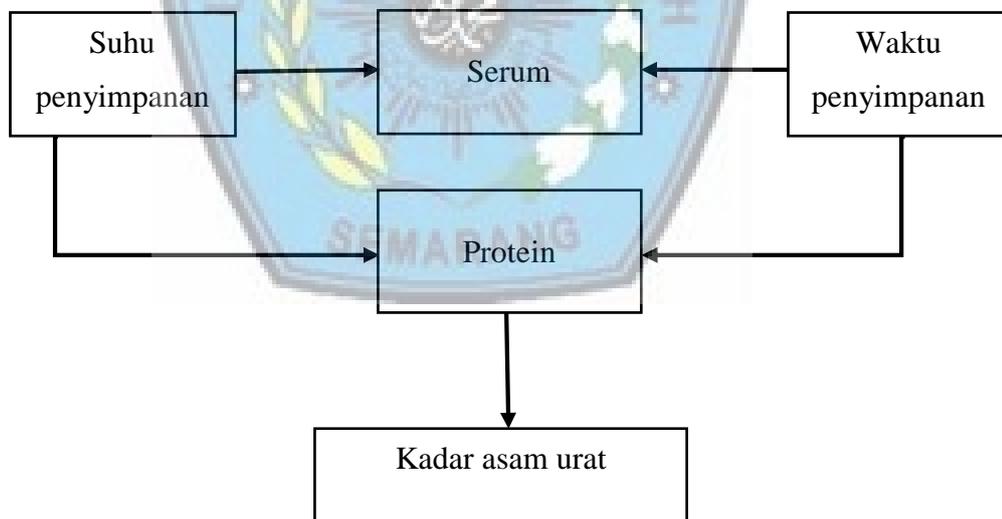
b. Suhu penyimpanan sampel

Serum atau plasma untuk pemeriksaan asam urat dapat disimpan pada suhu 20-25°C selama 3 hari sebelum dianalisis (DiaSys Diagnostic System, 2007). Penundaan pemeriksaan kadar asam urat yang tidak sesuai prosedur akan mengganggu komposisi, struktur dan enzim-enzim yang terkandung di dalam serum (Sulistiani, 2010).

c. Cara penanganan sampel

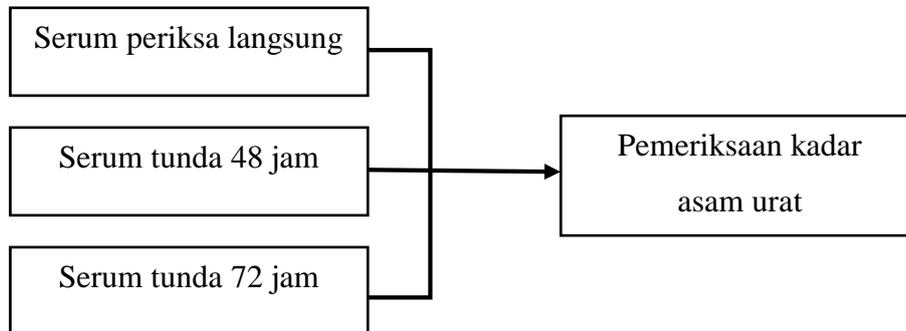
Penangan terhadap sampel yang digunakan untuk pemeriksaan perlu perlakuan yang benar, karena penanganan sampel yang tidak sesuai prosedur dapat mempengaruhi hasil pemeriksaa. Beberapa spesimen yang tidak langsung diperiksa dapat disimpan dengan memperhatikan jenis pemeriksaan yang akan dipriksa, untuk pemeriksaan kadar asam urat spesimen sampel dapat disimpan pada suhu ruang (20-25⁰C) selama 72 jam, suhu 2-8⁰C selama 7 hari, dan -20⁰C selama 6 bulan (Utami S, 2011).

B. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Hipotesis penelitian adalah “ada perbedaan kadar asam urat pada serum yang diperiksa langsung dan ditunda selama 48 jam dan 72 jam pada suhu ruang”.

