

## BAB II

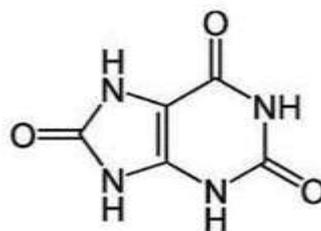
### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Asam Urat

Asam urat adalah produk tambahan dari metabolisme purin. Kadar asam urat dapat meningkat sesuai dengan fungsi ginjal, laju metabolisme purin, dan asupan diet makanan yang mengandung purin. Peningkatan kadar asam urat dapat mengakibatkan gangguan pada tubuh manusia seperti rasa linu nyeri pada persendian. Jumlah asam urat yang berlebihan akan dikeluarkan melalui urine (Joyce, 2008).

Purin adalah turunan dari protein yang terkandung di dalam tubuh. Purin didalam tubuh terjadi secara terus menerus seiring dengan sintesis dan penguraian RNA dan DNA, sehingga walau tidak ada asupan purin, tetap terbentuk asam urat dalam jumlah yang substansial. Asam urat disintesis yang pertama didalam hati, dalam suatu reaksi yang dikatalisis oleh enzim xatin oksidase. Asam urat kemudian mengalir bersama darah menuju ginjal, dimana didalam ginjal terjadi proses filtrasi, absorpsi dan ekskresi melalui urin (Ronald, *et al.*, 2004).

Asam urat memiliki nama *International Union of Pure and applied chemistry* (IUPAC) 7,9-dihidro- 1H-purin-2,6,8(3H)-trion atau dengan nama lain 2,6,8-trioksipurina. Berat molekul asam urat adalah 168,11 g/mol dengan rumus molekul  $C_5H_4N_4O_3$ . Asam urat merupakan asam lemah berupa kristal putih yang sukar larut dalam air.



Gambar 2.1 Struktur Molekul Asam Urat

*Sumber: Michael L Bishop. Clinical Chemistry: Techniques, Principles, Correlations. United State: Wolter Kluwer Health. 2010.*

## **B. Metabolisme Asam Urat**

Sintesis dan pecahan purin bisa terjadi di semua aringan, namun asam urat dihasilkan dalam jaringan yang mengandung *xatin oksidase*, terutama pada hati. *Adenosine* dalam tubuh diubah menjadi *hipoxatin* yang kemudian akan di ubah menjadi *xatin*. *Xatin* di ubah menjadi asam urat. Asam urat di ginjal akan difiltrasi, direabsorpsi dan disekresi. Keadaan normal 98% asam urat difiltrasi akan direabsorpsi dan 2% sisanya sekitar 20% jumlah yang disekresi dan 80% lainnya berasal dari sekresi tubulus (Ganong, 2008).

## **C. Kadar Normal Asam Urat**

Kadar normal asam urat dapat diketahui melalui pemeriksaan laboratorium dengan menggunakan sampel darah dan urine. Nilai rujukan kadar asam urat di dalam darah normal untuk dewasa : wanita 2,8-6,8 mg/dL, pria 3,5-8,0 mg/dL(kisaran normal dapat sedikit bervariasi di setiap laboratorium). Kadar panic >12 mg/dL. Lansia 3,5-8,5 mg/dL dan anak-anak 2,5-5,5 mg/dL (Joyce, 2008).

## **D. Fungsi Asam Urat**

Asam urat memiliki fungsi sebagai antioksidan dan membantu dalam regenerasi sel (Soeroso, 2012). Asam urat dibutuhkan untuk setiap peremajaan sel, ketika tubuh kekurangan antioksidan, maka akan banyak oksidan atau radikal bebas yang masuk dan membunuh sel-sel didalam tubuh. Akibatnya akan terjadi missal pada kulit, maka kulit akan mudah kusam dan tidak sehat. Manusia termasuk mamalia yang tidak bias membentuk antioksidan sendiri, sehingga mendapatkan antioksidan dari luar, yang termasuk anti oksidan missal vitamin E dan vitamin C. kedua vitaimin tersebut banyak bekerja di kulit untuk meangkal radikal bebas dari luar tubyhtetapi tubuh tidak dapat mensintasanya sendiri harus ada bantuan suplemen dari luar. Fungsi ini tergantikan adanya asam urat dalam tubuh (AT Yulianti 2017)

## **E. Faktor Pengaruh Asam Urat**

### **1. Peningkatan asam urat**

Faktor resiko yang mempengaruhi peningkatan asam urat dapat disebabkan karena terlalu banyak mengkonsumsi makanan yang tinggi purin ,

jenis makanan yang tinggi purin seperti jeroan, kacang-kacangan, udang, cumi dan kerang (Sustrani, 2005).

Faktor lain yang mempengaruhi kadar asam urat meningkat adalah gangguan pada fungsi ginjal dapat mempengaruhi jumlah pembuangan asam urat, adanya riwayat asam urat membuat resiko terjadi asam urat lebih tinggi, kondisi berat badan yang berlebihan dan mengkonsumsi jenis obat tertentu seperti diuretic dan aspirin dalam jangka panjang dapat meningkatkan kadar asam urat dalam tubuh (Rinta, 2015).

## 2. Penurunan asam urat

Penurunan asam urat dapat dilakukan dengan cara berolahraga secara rutin, olahraga yang teratur dapat memperbaiki kondisi kekuatan dan kelenturan sendi serta memperkecil resiko terjadinya kerusakan sendi akibat radang sendi dan batasi makan dengan makanan yang tinggi purin dan menghindari minuman yang beralkohol karena alkohol mengandung tinggipurin dan dapat menghambat pengeluaran asam urat dalam tubuh. Pemberian obat penurun kadar asam urat, seperti *allopurinol* yang menghambat aktivitas enzim xathin oksidase sehingga pembentukan asam urat akan berkurang (Sulistiani, 2010).

## **F. Penyakit Asam Urat**

### 1. Hiperursemia

Hiperurisemia adalah keadaan dimana terjadinya peningkatan kadar asam urat darah di atas normal. Hiperurisemia bisa terjadi karena adanya peningkatan metabolisme asam urat, penurunan pengeluaran asam urat, atau gabungan keduanya.

Penegakan diagnosa hiperurisemia meliputi anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Anamnesis bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya dari faktor keturunan. Pemeriksaan fisik untuk mencari kelainan seperti tanda-tanda anemia, pembesaran organ limfoid, tekanan darah dan tanda kelainan ginjal serta kelainan pada sendi. Pemeriksaan penunjang bertujuan untuk mengarahkan dan memastikan penyebab hiperurisemia.

Pemeriksaan penunjang yang rutin dilakukan diantaranya pemeriksaan darah rutin asam urat darah, kreatinin darah, pemeriksaan urin rutin (Putra, 2007).

## 2. Arthritis Pirai (gout)

Gout adalah sejenis sakit arthritis yang ditandai dengan pembengkakan pada persendian akibat kadar asam urat berlebih. Asam urat yang meningkat akan menumpuk di dalam darah, yang kemudian mudah mengkristal jika purin tidak dimetabolisme secara sempurna. Pembentukan Kristal monosodium urat (MSU) memegang peranan penting pada proses awal terjadinya serangan penyakit arthritis pirai. Kristalisasi asam urat sering terjadi pada persendian, jaringan tulang rawan, tendon dan ginjal (Kariyadi, 2006).

Gout dapat menyerang siapa saja, tetapi pada pria dengan berat badan berlebih dan memiliki riwayat keluarga untuk penyakit asam urat lebih mungkin terserang. Kondisi ini juga sering di temui pada perempuan yang mengalami masa menopause. Gout dapat menyerang pada pada sendi, urat dan jaringan lainnya jika dibiarkan tanpa perawatan (Vitahealt, 2006).

## G. Metode Pemeriksaan Asam Urat

### 1. Metode Stick POCT (point of care testing)

POCT merupakan alat pemeriksaan laboratorium sederhana yang dirancang hanya untuk sampel darah kapiler, bukan untuk serum ataupun plasma.

Prinsip pemeriksaan pada metode ini adalah blood uric acid strips menggunakan katalis yang digabung dengan teknologi biosensor yang spesifik terhadap pengukuran asam urat. Strip pemeriksaan dirancang dengan cara tertentu sehingga pada saat darah diteteskan pada zona reaksi dari strip, katalisator asam urat memicu oksidase asam urat dalam darah yang diperiksa.

Kelebihan dari cara strip ini adalah hasil pemeriksaan dapat segera diketahui. Pemeriksaan ini juga hanya membutuhkan sampel yang relative sedikit, tidak membutuhkan reagen, praktis dan mudah dibawa kemana-mana (UAsure Blood Uric Acid Test Strips).

## 2. Metode Enzimatik

Prinsip pemeriksaan kadar asam urat metode enzimatik adalah asam urat dipecah oleh *enzim uricase* menjadi *allatonine* dan *hydrogen peroksida*. Hydrogen peroksida yang terbentuk akan berreaksi dengan *4-aminoantipyrine* dan *2,4,6-trobromo-3-hydroxbenzoic acid* (TBHBA) melalui bantuan enzim peroksidase membentuk senyawa berwarna merah muda-keunguan dengan *quinoneimine* sebagai indikator. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi asam urat (Uric Acid FS TBHBA).

Kelebihan pemeriksaan dengan metode enzimatik yaitu hasilnya lebih akurat disbanding dengan metode stik, namu kekuranganya sampel yang dibutuhkan untuk pemeriksaan memerlukan volume yang lebih banyak karena diambil dari darah vena dan waktu pemeriksaanya lebih lama disbanding dengan metode stik (Jardewi, E., 2017).

## H. Faktor yang Mempengaruhi Pemeriksaan Laboratorium

### 1. Faktor Pra-analitik

#### a. Persiapan pasien

Pemeriksaan laboratorium untuk parameter pemeriksaan tertentu memerlukan persiapan pasien secara khusus, seperti puasa. Pasien yang akan melakukan pemeriksaan kadar asam urat darah dianjurkan untuk puasa selama 10-12 jam. Puasa sebelum pengambilan berfungsi untuk memastikan agar hasil pemeriksaan diinterpretasikan dengan benar tanpa terpengaruh makanab yg mengandung purin.

Menunda konsumsi makan yang tinggi purin dan tidak mengkonsumsi obat selama 24 jam sebelum dilakukan pengambilan sampel, apabila sudah terlanjur mengkonsumsi obat dicatat pada blangko formulir laboratorium jenis obat yang di konsumsi (Depkes RI, 2008 dan Kee, J.L., 2014).

#### b. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara teliti dan hati-hati agar sampel yang didapatkan bagus tidak hemolisis, lipemik, dan ikterik karena dapat mempengaruhi pembacaan pada fotometer. Sampel hemolisis adalah sampel serum berwarna kemerahan karena sel eritrosit pecah yang dapat menyebabkan

hasil pemeriksaan rendah atau dibawah nilai normal, sampel lipemik yaitu sampel keruh karena kandungan kolesterol dan trigeserid dalam darah meningkat, sedangkan sampel ikterik yaitu serum berwarna kuning karena kadar bilirubin tinggi terjadi pada kerusakan hati yang dapat menyebabkan hasil rendah palsu, jika diukur dengan metode *uricase*. Obat salisilat dan thiazide dapat mempengaruhi pemeriksaan asam urat dengan hasil tinggi (Khasanah U., 2015).

c. Penerimaan sampel

Pemeriksaan asam urat mnggunakan sampel serum yang dikumpulkan dari 3-5 ml darah vena padatabung vacuntainer tutup merah (Kee, J.L., 2014).

d. Persiapan sampel

Sampel yang digunakan berupa serum atau plasma heparin

e. Waktu dan Suhu penyimpanan sampel

Penyimpanan sampel dilakukan jika pemeriksaan ditunda. Proses penyimpanan sampel bila tidak sesuai prosedur akan mengganggu komposisi, struktur, dan enzim-enzim yang terkandung di dalam serum (Sulistiani, 2010). Lama penyimpanan sampel harus sesuai dengan waktu yang telah ditentukan agar didapatkan kondisi sampel yang stabil (DepKes RI, 2002). Waktu penyimpanan untuk sampel asam urat stabil sampai 3 hari pada suhu 20-25°C, 7 hari pada suhu 4-8°C, dan 6 bulan pada suhu -20°C (Uric Acid FS\* TBHBA).

## 2. Faktor Analitik

a. Penanganan sampel dan Monoreagen

Sampel darah yang telah diambil diolah menjadi serum dengan dibiarkan membeku terlebih dahulu kurang lebih selama 20-30 menit pada suhu kamar kemudian disentrifuge dengan kecepatan 3000rpm selama 5-15 menit dan disimpan dalam refrigerator pada suhu 2-8°C (DepKes RI, 2008).

Penyimpanan monoreagen untuk sampel asam urat stabil hingga 3 bulan pada suhu 2-8°C dan 2 minggu pada suhu 15-25°C. Penyimpanan reagen harus sesuai dengan prosedur yang benar. Faktor yang dapat mempengaruhi kualitas monoreagen antara lain perbedaan pembacaan waktu, suhu penyimpanan, serta paparan cahaya yang dapat merusak komponn reagen.

Komponen dalam reagen yang dapat dipengaruhi cahaya yaitu R2 salah satunya reagen peroxidase (POD). Reagen POD dapat menimbulkan kebakaran dan ledakan jika terpapar cahaya dalam suhu tinggi.

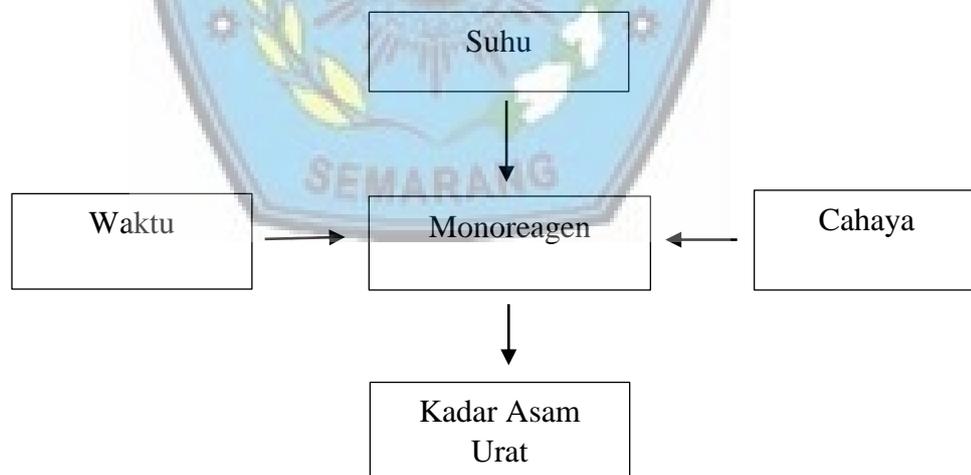
b. Kalibrasi alat

Kalibrasi alat berfungsi untuk memastikan bahwa hasil dari pengukuran dapat dipercaya keakuratannya. Kalibrasi alat dapat dilakukan oleh penjual alat, petugas laborat yang berkompeten dan pernah dilatih dalam mengkalibrasi atau institusi yang berwenang. Waktu kalibrasi dilakukan saat pertama kali menginstal alat dan selanjutnya secara berkala sesuai instruksi pabrik (DepKes RI, 2008).

3. Faktor Pasca-analitik

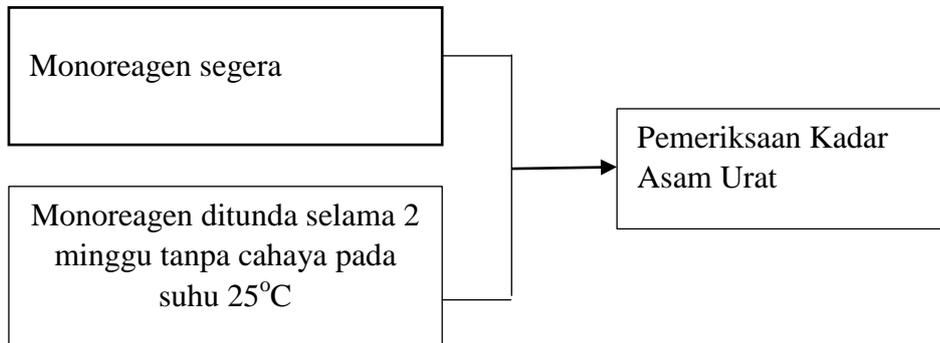
Tahap pascaanalitik adalah tahap pelaporan hasil, hal yang perlu diperhatikan saat menuliskan hasil yaitu identitas pasien (usia dan jenis kelamin) karena dapat mempengaruhi hasil imtrepresi kadar asam urat (Jardewi, E., 2017).

**I. Kerangka Teori**



Gambar 2.2 Kerangka Teori

## J. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

## K. Hipotesis

Ada perbedaan kadar asam urat serum yang diperiksa menggunakan monoreagen segera dan ditunda selama 2 minggu tanpa cahaya pada suhu 25°C.

