

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Asam Urat

Asam urat merupakan hasil metabolisme akhir dari purin yaitu salah satu komponen asam nukleat yang terdapat dalam inti sel tubuh. Peningkatan kadar asam urat dapat mengakibatkan gangguan pada tubuh manusia seperti rasa linu-linu di daerah persendian dan sering disertai timbulnya rasa nyeri yang sangat bagi penderitanya. Hal ini disebabkan oleh adanya penumpukan kristal di daerah persendia tersebut akibat tingginya kadar asam urat didalam darah seseorang. Penyakit ini sering disebut penyakit gout atau yang lebih dikenal oleh msyarakat sebagai penyakit asam urat. Asam urat disekresikan dari dalam tubuh melalui saluran pencernaan dan ginjal. Didalam saluran pencernaan asam urat dapat diekskresikan sebanyak 20-30%. Sedangkan ginjal merupakan organ utama dalam mengekskresikan asam urat, kecuali pada keadaan ginjal parah. Hiperuricemia disebabkan oleh sintesa purin berlebih didalam tubuh karena pola makan yang tidak teratur dan dalam proses pengeluaran asam urat dari dalam tubuh mengalami gangguan. Faktor-faktor yang diduga mempengaruhi proses pengeluaran asam urat tersebut adalah diet, berat badan, gaya hidup, dan pola makan (Andry dkk, 2009).

Asam urat juga merupakan asam lemah, asam urat cenderung berada di dalam cairan plasma ekstraselular. Sehingga dapat membentuk ion urat pada pH 7,4. Ion urat mudah disaring dari plasma, kadar asam urat di dalam darah tergantung pada

usia dan jenis kelamin. Kadar asam urat akan meningkat dengan bertambahnya usia dan gangguan fungsi ginjal (Rina J, 2006).

B. Fungsi Asam Urat

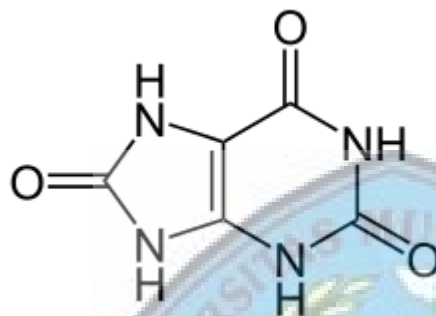
Asam urat memiliki fungsi yaitu sebagai antioksidan dalam tubuh dan bermanfaat dalam regenerasi sel. Setiap peremajaan sel kita membutuhkan asam urat. Ketika tubuh kekurangan antioksidan, maka akan banyak oksidan atau radikal bebas yang membunuh sel-sel di dalam tubuh. Akibatnya akan terjadi misalnya pada kulit, maka kulit akan mudah kusam dan tidak sehat. Manusia termasuk mamalia yang tidak dapat membuat antioksidannya sendiri, maka manusia mendapatkan antioksidan dari luar, yang termasuk antioksidan misalnya vitamin E dan vitamin C. Kedua vitamin tersebut banyak bekerja di kulit untuk menangkal radikal bebas dari luar tubuh, tetapi tubuh tidak dapat mensintesisnya sendiri harus ada bantuan suplemen dari luar. Fungsi ini tergantung dengan adanya asam urat dalam tubuh (AT Yulianti, 2017).

C. Kadar Normal Asam Urat

Kadar asam urat dapat diketahui melalui pemeriksaan laboratorium dengan menggunakan sampel darah dan urine. Nilai rujukan kadar asam urat didalam darah normal pada laki-laki 3,5-7,2 mg/dl sedangkan pada wanita 2-6,0 mg/dl (Putra, 2006).

D. Struktur Kimia Asam Urat

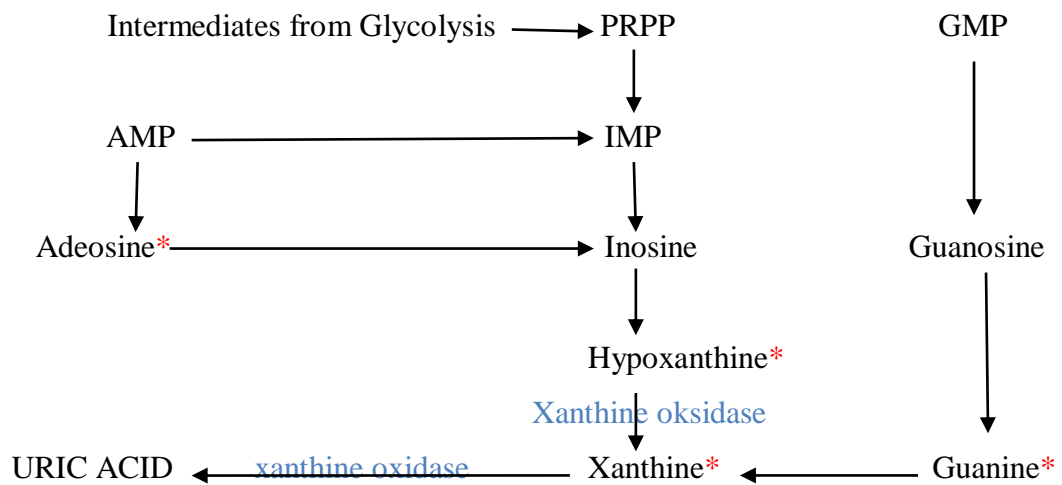
Asam urat adalah produk akhir metabolisme purin didalam tubuh yang terdiri dari komponen karbon, nitrogen, oksigen, dan hidrogen dengan rumus molekul $C_5H_4N_4O_3$. Pada pH alkali kuat, asam urat dapat membentuk ion urat dua kali lebih banyak daripada pH asam (Ellyza Nasrul, sofritri, 2012).



Gambar 1. Struktur kimia Asam Urat

E. Metabolisme Asam Urat

Metabolisme atau pembentukan asam urat dimulai dari *ribose 5-phosphate* yang akan diubah menjadi *phosphoribosyl pyrophosphate* (PRPP) dan akan menjadi *phosphoribosilamine*, lalu kan ditransformasi menjadi *inosine monophosphate* (IMP). Dari senyawa perantara yang berasal dari *adenosinemonophosphate* (AMP) dan *guanosine monophosphate* (GMP), *purine nucleotides* digunakan untuk sintesa *deoxyribonucleic acid* (DNA) dan *ribonucleic acid* (RNA), serta *inosine* kemudian akan mengalami degradasi yang menjadi *hypoxanthine*, *xanthine* dan yang akhirnya akan menjadi *uric acid* (Swanson, 2007).



Skema 1. Penguraian Basa Purin

Sumber : Swanson, 2007

F. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Peningkatan Kadar Asam Urat

Dalam Darah

1. Genetik/ riwayat keluarga

Beberapa gen mengatur produksi kadar asam urat. Maka dapat menunjukkan bahwa adanya hubungan antara faktor keturunan dengan asam urat sekitar 40% (AN Ratri, 2017).

2. Jenis Kelamin

Kadar asam urat tinggi lebih banyak di dapatkan pada pria daripada wanita, karena kadar asam urat dalam tubuh pria lebih tinggi daripada kadar asam urat pada wanita. Hal ini berhubungan dengan adanya hormon estrogen yang dapat membantu mengeluarkan asam urat melalui urin. Sedangkan pada pria tidak memiliki hormon estrogen yang cukup tinggi, sehingga asam urat dalam tubuh tinggi akibat sulit untuk diekskresikan bersamaan dengan urin (AN Ratri, 2017).

3. Asupan makanan yang banyak mengandung purin

Terlalu banyak mengonsumsi bahan makanan yang mengandung purin dapat meningkatkan kadar purin dalam darah antara 0,5-0,75 g/ml purin yang dikonsumsi di dalam tubuh. Mengonsumsi makanan yang terlalu banyak mengandung minyak atau lemak seperti gorengan, santan, margarin dan buah-buahan yang mengandung lemak tinggi seperti durian dan alpukat juga akan berpengaruh terhadap pengeluaran asam urat (AN Ratri, 2017).

4. Obat-obatan

Seseorang yang mengonsumsi obat-obatan seperti *teophiline*, *niacin*, *furosemide*, *cyclosporine*, *ethanol*, *levodopa*, *hydrocholthiazide*, dan *aspirin* dengan dosis rendah. Obat-obatan tersebut akan meningkatkan kadar asam urat dalam darah (Moriwaki, 2014).

5. Obesitas

Pada orang yang mengalami obesitas, akan terjadi penumpukan adipose yang akan menyebabkan peningkatan produksi asam urat dan penurunan ekskresi asam urat (Lee et al, 2013).

6. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik yang teratur dapat memelihara kesehatan tubuh, tetapi aktivitas fisik dalam intensitas yang berlebihan dapat memberikan beban berlebih pada sendi. Aktivitas fisik yang berlebih akan menyebabkan peningkatan asam laktat. Asam laktat akan menghambat dan menurunkan pengeluaran asam urat. Asam laktat diproduksi oleh hasil glikolisis yang akan membuat penumpukan asam urat di sambungan-sambungan tulang (Arina Khoirina, 2016).

G. Penurunan Kadar Asam Urat

Beberapa kondisi tubuh yang dapat menyebabkan penurunan kadar asam urat atau yang disebut dengan Hipourisemia :

1. Kegagalan fungsi ginjal dalam melakukan reabsorpsi asam urat dari tubulus ginjal, sehingga ekskresi asam urat akan ditingkatkan dan kadar asam urat di dalam darah akan turun (Weller Seward, E. Miller, 2002).
2. Rendahnya kadar tiroid dalam tubuh, penyakit ginjal kronik, toksemia kehamilan dan *alcoholism*.
3. Pemberian obat yang dapat menurunkan kadar asam urat dalam darah.

H. Makanan Tinggi Purin

Peningkatan kadar asam urat di dalam darah salah satu penyebabnya adalah tingginya asupan makanan yang mengandung purin. Semakin tinggi zat purin di dalam makanan yang dikonsumsi maka produksi asam urat juga akan semakin meningkat, oleh karena itu penderita asam urat dianjurkan untuk diet purin.

Berikut jenis-jenis makanan yang mengandung kadar purin tinggi :

1. Jeroan, seperti hati, usus, limpa, babat, paru, jantung dan otak
2. Ekstrak daging/kaldu, daging bebek, angsa, burung
3. Udang, kerang, kepiting, cumi-cumi
4. Makanan yang sudah diawetkan seperti sarden, komet, dan kaldu
5. Melinjo yang diolah seperti emping
6. Jenis kacang-kacangan yang dikeringkan dengan olahannya, seperti kacang tanah, kedelai, kacang hijau, kacang merah kering, taoge, tempe, tahu, oncom, tauco, dan susu kedelai

7. Sayuran dan buah tertentu, seperti bayam, kangkung, daun singkong, asparagus, buncis, kembang kol, nanas, durian, alpukat, dan air kelapa
8. Minuman beralkohol seperti bir, wiski, minuman anggur, tuak, tape, ragi, dan minuman hasil fermentasi lainnya.

Selain menghindari makanan dan minuman yang mengandung purin tinggi, penderita asam urat juga harus menghindari makanan yang berlemak karena lemak cenderung menghambat pengeluaran asam urat. Penderita asam urat disarankan untuk lebih banyak minum air putih dan jus buah tertentu, karena dapat membantu mengeluarkan asam urat melalui urin. Makanan yang baik dikonsumsi pada penderita asam urat adalah makanan yang kadar purinnya rendah tetapi harus cukup kalori, protein, mineral, dan vitamin (Prof. H.M. Hembing W, 2011).

I. Gejala Asam Urat

Kadar asam urat yang tinggi dapat menyebabkan gejala seperti kesemutan, pegal-pegal, linu-linu, persendian terasa kaku, nyeri sendi, rematik asam urat, sampai pada penyakit jantung dan tekanan darah tinggi. Rasa ngilu yang biasanya dirasakan di kaki kanan dan tangan kiri. Jika ngilu sudah dirasakan di tangan kiri akan terus menjalar ke bahu dan leher (Nyoman Kertia, 2009, Vitahelth 2006).

J. Metode Pemeriksaan Asam Urat

Pemeriksaan kadar asam urat di laboratorium dapat dilakukan dengan menggunakan 2 metode yaitu :

1. Menggunakan metode enzimatik

Prinsip pemeriksaan menggunakan metode enzimatik adalah *uricase* memecah asam urat menjadi *allantion* dan *hidrogen peroksida*. Dengan adanya enzim *peroksidase*, *peroksida*, *Toos* dan *4-aminopenazone* membentuk *quinoneimine* berwarna merah. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi asam urat. Pemeriksaan kadar asam urat metode enzimatik ini menggunakan sampel darah vena (Herlina, 2013).

Kelebihan menggunakan pemeriksaan metode enzimatik :

- a). Penggunaannya luas
- b). Selektivitasnya tinggi
- c). Ketelitiannya baik
- d). pengukurannya mudah, dengan kinerja yang cepat

Kekurangan pemeriksaan metode enzimatik :

- a). Harganya lebih mahal
- b). Perawatannya rumit
- c). Pengoprasiannya sulit
- d). Kondisi ruangan (kelembaban, suhu)
- e). Memerlukan alat-alat pendukung
- f). Harga analisisnya mahal

2). Menggunakan metode POCT

Pemeriksaan asam urat dengan metode POCT (*Point Of Care Testing*) menggunakan prinsip *blood uric acid strips* menggunakan katalis yang digabung dengan teknologi biosensor yang spesifik terhadap pengukuran asam urat. Alat ini dirancang dengan cara tertentu sehingga pada saat darah di teteskan pada zona reaksi dari strip, kata;isator asam urat akan memicu oksidasi asam urat dalam darah. Intensitas dari elektron yang terbentuk di ukur oleh *Nesco Multicheck* dan sebanding dengan konsentrasi asam urat dalam darah. Pemeriksaan dengan menggunakan metode POCT ini hanya menggunakan darah kapiler (NI Pertiwi, 2016).

Kelebihan menggunakan metode POCT :

- a). Harga relatif murah
- b). Perawatan mudah
- c). Pengoprasian mudah
- d). Mudah dibawa kemana-mana
- e). Pengoprasiannya lebih cepat

Kekurangan menggunakan metode POCT :

- a). Sensitivitasnya kurang
- b). Hasil kurang akurat
- c). Ketelitiannya kurang

K. Faktor yang mempengaruhi pemeriksaan kadar Asam Urat secara Laboratorium

1. Cara memipet yang kurang tepat

Pemipetan yang tidak benar dapat mempengaruhi hasil karena banyak atau sedikitnya larutan yang dimasukkan sangat berpengaruh terhadap hasil.

2. Waktu inkubasi

Waktu inkubasi sebelum pemeriksaan kadar asam urat yang tidak tepat juga sangat mempengaruhi hasil pemeriksaan.

3. Kondisi spektrofotometer

Alat yang digunakan, termasuk spektrofotometer harus dalam keadaan baik dan terkalibrasi dengan baik supaya hasil yang didapat merupakan hasil yang sebenarnya.

4. Cara membawa tabung

Membawa tabung dari meja praktikum ke meja spektrofotometer harus dilakukan dengan prosedur yang sesuai. Karena apabila cara membawa tabung dengan cara di genggam oleh tangan, maka akan dipengaruhi oleh suhu tubuh (tidak hanya oleh suhu ruang), maka hasil yang didapat akan berbeda.

5. Penundaan pemeriksaan sampel yang terlalu lama

Penundaan pemeriksaan sampel dari darah yang terlalu lama ditunda pemeriksaannya akan mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar asam urat, karena darah sudah lisis atau ikterik.

L. Kerangka Teori

