

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Serum

a. Pengertian serum

Serum adalah bagian cair dari darah yang tidak diberi antikoagulan. Jika darah dalam tabung didiamkan 5-15 menit, maka darah akan membeku. Darah akan terpisah menjadi dua bagian, yaitu serum berupa cairan berwarna kuning dan bekuan darah yang berupa massa solid berwarna merah (Riswanto, 2013).

b. Jenis-jenis Serum

1) Serum lipemik

Serum lipemik adalah serum yang berwarna putih keruh yang disebabkan oleh adanya partikel besar lipoprotein seperti trigliserida (Ghaedi, dkk., 2016).

2) Serum ikterik

Serum ikterik adalah serum yang berwarna kuning coklat yang disebabkan karena peningkatan konsentrasi bilirubin (Ghaedi, dkk., 2016).

3) Serum hemolisis

Serum hemolisis adalah serum yang berwarna kemerahan yang disebabkan karena lepasnya hemoglobin dari eritrosit yang rusak (Ghaedi, dkk., 2016).

2. Asam urat

a. Pengertian Asam Urat

Asam urat adalah produk tambahan dari metabolisme purin. Peningkatan kadar asam urat dalam urin dan serum (hiperurisemia) bergantung pada fungsi ginjal, asupan makanan yang mengandung purin dan metabolisme purin. Masalah hiperurisemia yang paling umum adalah gout. Kadar asam urat dapat berubah dari waktu ke waktu sehingga pemeriksaan kadar asam urat dapat diulangi kembali setelah beberapa hari atau beberapa minggu (Kosasih, dkk., 2008)

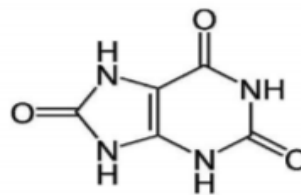
Konsentrasi normal asam urat kurang dari 7,0 mg/dL. Kadar asam urat tergantung pada jenis kelamin, usia, berat badan, fungsi ginjal dan kebiasaan makan yang mengandung diet purin yang tinggi (Nasrul dan Sofitri, 2012).

Antioksidan dari manusia dan hewan merupakan asam urat, namun jika dalam jumlah yang berlebihan dalam darah akan terjadi pengkristalan yang akan menyebabkan gout. Asam urat berfungsi sebagai antioksidan apabila kadarnya tidak berlebihan dalam darah, tetapi jika kadar asam uratnya berlebihan maka asam urat berperan sebagai prooksidan (Otnel, 2016).

Asam urat merupakan senyawa turunan purin dengan rumus molekul $C_5H_4N_4O_3$, dengan berat molekul 168.112 g/mol dan merupakan asam lemah dengan pKa 5,8. Di bawah mikroskop asam

urat menyerupai kristal seperti jarum-jarum renik yang tajam dan berwarna putih. Asam urat dapat larut dalam larutan dengan pH tinggi serta dapat dipanaskan hingga suhu 60°C untuk membantu kelarutannya (Katzung, dkk., 2014).

Struktur kimia asam urat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Kimia Asam Urat

Sumber : Lantika, 2018

b. Metabolisme Asam Urat

Asam urat adalah produk akhir metabolisme purin. Purin merupakan salah satu senyawa basa organik penyusun asam nukleat dna inti sel, dan masih termasuk dalam kelompok asam amino atau unsur pembentuk protein. Purin juga termasuk zat alami yang merupakan salah satu kelompok struktur kimia pembentuk DNA dan RNA. Sumber utama purin ada sua, yaitu purin diproduksi sendiri oleh tubuh dan purin yang didapatkan dari asupan zat makanan. Tubuh memproduksi zat purin dengan jumlah mencapai 85%. Asupan purin dari luar tubuh hanya memerlukan 15% untuk mencapai 100%. Penumpkan zat purin akan terjadi ketika asupan

purin yang masuk ke dalam tubuh melebihi 15%. Akibatnya, asam urat ikut menumpuk dan hal ini dapat menimbulkan serta menyebabkan resiko penyakit asam urat (Noviyanti, 2015).

Di dalam bahan pangan, purin ditemukan dalam asam nukleat berupa nukleoprotein. Asam nukleat akan dilepaskan dari nukleoprotein oleh enzim pencernaan di dalam usus. Kemudian asam nukleat akan dipecah lagi menjadi mononukleotida yang dihidrolisis menjadi nukleosida yang dapat diserap oleh tubuh, dan sebagian asam nukleat akan dipecah lagi menjadi purin dan pirimidin. Kemudian purin akan teroksidasi menjadi asam urat (Krisnatuti, dkk., 2008).

Pembentukan asam urat dimulai dengan metabolisme dari DNA dan RNA menjadi adenosin dan guanosisin. Proses pembentukan asam urat berlanjut di dalam tubuh secara terus-menerus, sebagian dari sel tubuh diproduksi dan digantikan terutama dalam aliran darah. Adenosin yang terbentuk kemudian dimetabolisme menjadi hipoxantin, setelah itu dimetabolisme lagi menjadi enzim xantin, sedangkan guanosisin juga dimetabolisme menjadi xantin. Dari proses metabolisme hipoxantin dan guanosisin, enzim xantin akan dimetabolisme dengan bantuan enzim xantin oksidase menjadi asam urat.

Enzim xantin sangat aktif bekerja di dalam hati, usus halus dan ginjal, tanpa adanya enzim ini asam urat tidak akan terbentuk (Soeroso dan Algristian, 2011).

Asam urat dapat diabsorpsi melalui mukosa usus dan diekskresikan melalui urin serta pada manusia sebagian besar purin dalam asam nukleat yang dimakan langsung diubah menjadi asam urat tanpa terlebih dahulu digabung dengan asam nukleat dalam tubuh. Asam urat terutama disintesis dalam hati yang kemudian dikatalis oleh enzim xantin oksidase. Asam urat tersebut dibawa ke ginjal oleh darah untuk difiltrasi kemudian diabsorpsi secara sebagian, diekskresi sebagian dan akhirnya diekskresikan melalui urin. Peningkatan kadar asam urat dalam urin dan serum bergantung pada fungsi ginjal, kecepatan metabolisme purin, dan asupan diet makanan yang mengandung purin. Asam urat setelah diproduksi akan didistribusikan ke beberapa organ tubuh, akan tetapi yang terutama adalah plasma darah dan cairan sinovial (Maboach, Sugiarto dan Fenny, 2013).

c. Nilai Rujukan Asam Urat

Tabel 1. Nilai Rujukan Asam Urat

Usia dan jenis kelamin	Nilai Rujukan (mg/dL)
Dewasa pria	3,5 – 8,0
Dewasa wanita	2,8 – 6,8
Anak-anak	2,5 – 5,5
Lansia	3,5 – 8,5

Sumber : Kee, 2007.

d. Kelainan Kadar Asam Urat

Kadar asam urat tidak bermakna klinis jika kadar asam urat di bawah nilai normal, namun jika kadar asam urat melebihi batas nilai normal akan menyebabkan kelainan yaitu hiperuresemia. Hiperuresemia didefinisikan sebagai kadar asam urat lebih dari 7 mg/dL pada laki-laki dan lebih dari 6 mg/dL pada wanita. Hiperurisemia disebabkan oleh kelainan genetik pada sistem metabolisme tubuh, yang dapat menyebabkan tubuh memproduksi lebih banyak asam urat atau karena tubuh tidak dapat mengeluarkan asam urat dari dalam tubuh. Meskipun hiperurisemia adalah dasar perkembangan gout, keberadaannya biasanya tidak menimbulkan gejala apapun. Gout adalah suatu kondisi dimana kadar asam urat dalam cairan tubuh terlalu tinggi, yang berujung pada pembentukan kristal monosodium urat dalam cairan synovial, yang menyebabkan nyeri dan peradangan (Ernst, dkk., 2008).

e. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Asam Urat

- 1) Faktor yang mempengaruhi peningkatan kadar asam urat dalam tubuh, yaitu makanan yang mengandung tinggi purin. Makanan sangat berpengaruh terhadap munculnya suatu penyakit. Pola makan yang tidak sehat akan menyebabkan penyakit asam urat karena terjadinya produksi berlebihan asam urat yang dipecah dari purin. Selain itu penurunan ekskresi juga berakibat dengan peningkatan kadar asam urat dalam darah. Penyebabnya berupa

ingesti alcohol, diuretic tiazid, aspirin dosis $< 2\text{g/hari}$ dan gagal ginjal.

- 2) Faktor yang mempengaruhi penurunan kadar asam urat dalam tubuh yaitu pemberian obat yang berupa allopurinol dengan prinsip kerja menghambat aktivitas enzim xantin oksidase sehingga asam urat yang dibentuk akan berkurang. Selain itu peningkatkan ekskresi juga berakibat dengan penurunan kadar asam urat dalam darah. Penyebabnya berupa probenesid, sulfipirazon, aspirin dosis $> 4\text{ g/ hari}$ dan esterogen.

3. Pemeriksaan Asam Urat

a. Metode Pemeriksaan Asam Urat

1) Metode Tes Strip

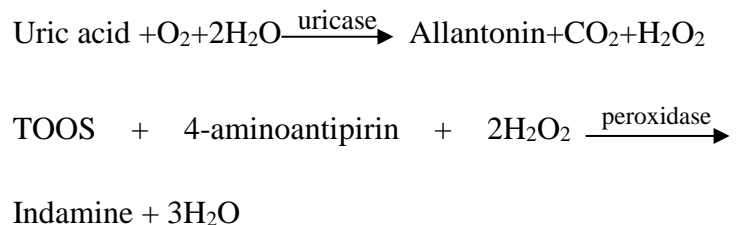
Strip tes UASure menggunakan katalis bersama dengan teknologi biosensor yang dirancang khusus untuk pemeriksaan asam urat. Tes strip dirancang sedemikian rupa sehingga ketika darah dimasukkan ke dalam zona reaksi strip, katalis asam urat memicu oksidasi asam urat dalam darah. Intensitas electron yang terbentuk diukur dengan sensor UASure dan setara dengan kadar asam urat dalam sampel (Palupi, 2007).

Metode tes strip mempunyai kelebihan waktu pemeriksaan lebih cepat, kurang dari lima menit, tidak memerlukan sampel dalam jumlah besar dan pengoperasionalan alat mudah. Namun, harga alat dan strip sedikit lebih mahal dan hasil pemeriksaan

dipengaruhi kualitas sampel. Selain itu, limitasi alat hanya mampu membaca kadar asam urat 3,0 – 20,0 mg/dL, sehingga pada kadar di bawah 3,0 mg/dL tidak dapat terbaca (Palupi, 2007).

2) Metode Kolometri Enzimatik

Tes kolorimetri enzimatik dengan uricase dan 4-aminoantipirin. Pertama asam urat dioksidasi dalam reaksi yang dikatalis oleh enzim uricase. Hydrogen peroksida yang dibentuk bereaksi dengan N-etil-N-(2-hidroksi-3-sulfopropil)-m-toluidine (TOOS) dan 4-amino-antipirin (4-APP) dengan adanya peroksidase (POD) serta membentuk *quoinimine* (Nasrul dan Sofitri, 2012)



b. Faktor yang Mempengaruhi Pemeriksaan Kadar Asam Urat

Hasil pemeriksaan laboratorium yang tepat dan teliti dapat terwujudkan jika pemeriksaan terhadap sampel memperhatikan beberapa hal yaitu : persiapan penderita, pengambilan sampel penderita, proses pemeriksaan sampel dan pelaporan hasil pemeriksaan sampel. Penyimpanan serum dilakukan jika pemeriksaan ditunda, melakukan pemeriksaan tambahan atau sampel dikirim ke laboratorium lain. Berdasarkan hal tersebut

terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan sampel (Mulyono, B., 2010).

1) Waktu penyimpanan sampel

Penyimpanan sampel dilakukan jika terdapat pemeriksaan tambahan tanpa melakukan penindakan pengambilan darah lagi pada pasien dan jika pemeriksaan ditunda. Selain itu penyimpanan sampel juga harus menurut prosedur yang disyaratkan sehingga memperoleh hasil yang tepat. Waktu penyimpanan sampel menurut prosedur adalah 5 hari pada suhu ($23^{\circ} - 25^{\circ}\text{C}$) (Permenkes, 2010).

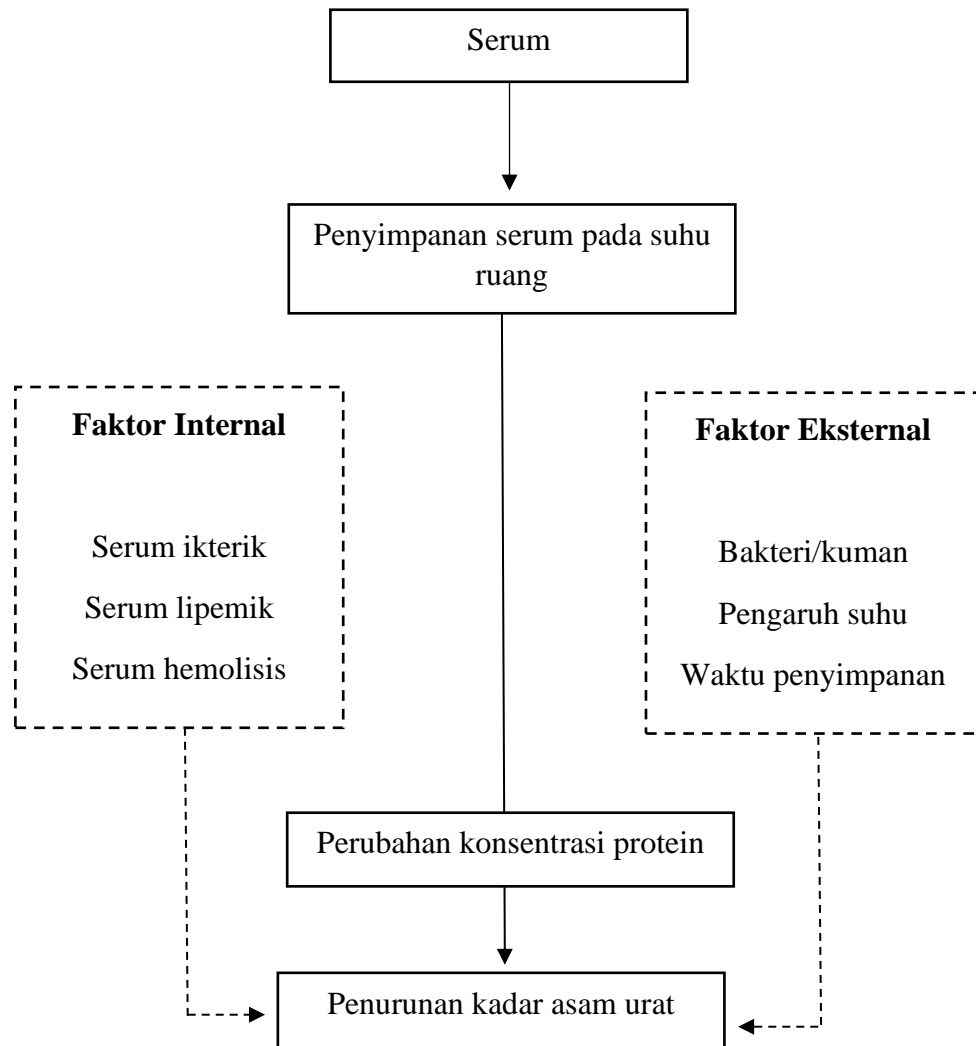
2) Suhu penyimpanan sampel

Sampel serum lebih baik segera dimasukkan dalam lemari pendingin dengan suhu $2^{\circ}-8^{\circ}\text{C}$ dengan kestabilannya bisa mencapai 3- 5 hari. Pada suhu -20°C sampel bisa menjaga kestabilannya selama 6 bulan. Berbeda dengan suhu ruang atau $23^{\circ}-25^{\circ}\text{C}$ yang hanya bisa menjaga kestabilannya 3 hari. Suhu penyimpanan akan mempengaruhi struktur protein didalam sampel dan bisa menyebabkan perubahan konsentrasi protein dan mengubah proporsi protein menjadi lebih rendah selama penyimpanan. Hal ini akan menyebabkan penurunan kadar purin di dalam serum.

3) Cara penanganan sampel

Untuk mendapat hasil pemeriksaan laboratorium yang tepat maka harus diperhatikan cara penanganan sampel. Hasil laboratorium dipengaruhi oleh kesesuaian prosedur penanganan sampel.

B. Kerangka Teori



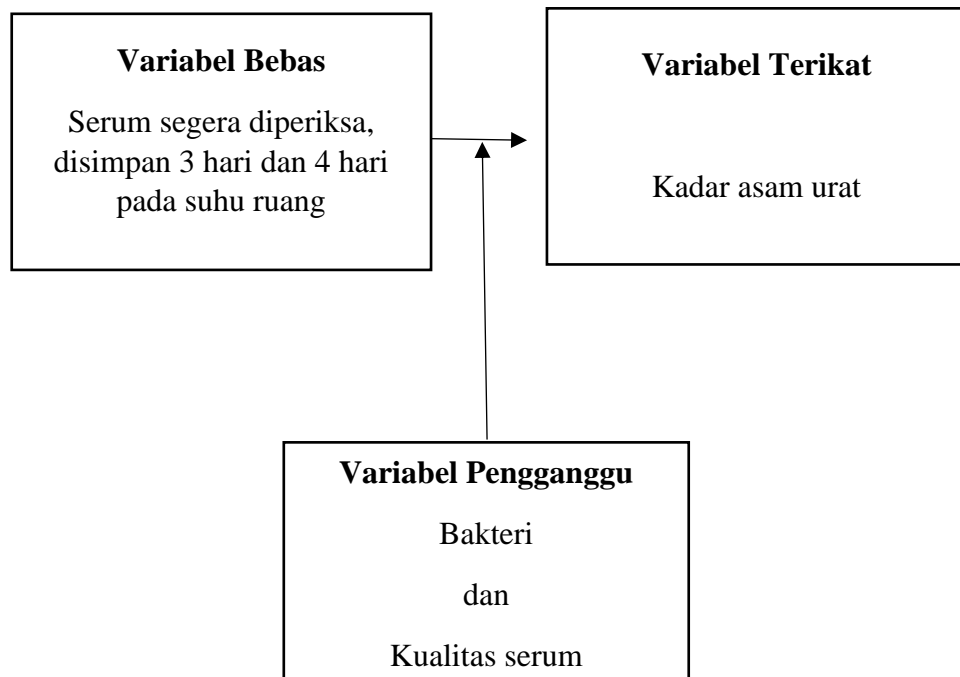
Gambar 2. Kerangka Teori

Keterangan :

Yang diteliti : _____

Yang tidak diteliti : - - - - -

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 3. Hubungan Antar Variabel

D. Pertanyaan Penelitian

Apakah terdapat penurunan kadar asam urat pada serum segera diperiksa, disimpan 3 hari dan 4 hari pada suhu ruang (20 – 25° C).