

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Laboratorium Klinik

a. Pengertian Laboratorium Klinik

Laboratorium klinik merupakan laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik untuk mendapatkan informasi tentang kesehatan perorangan terutama untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit, dan pemulihan kesehatan (Permenkes, 2013).

b. Tahap Pemeriksaan Laboratorium Klinik

1) Praanalitik

Tahap praanalitik merupakan tahap persiapan awal dimana tahap ini sangat menentukan kualitas sampel yang nantinya akan dihasilkan dan mempengaruhi proses kerja selanjutnya (Permenkes, 2013). Tahap praanalitik meliputi:

- a) Formulir permintaan pemeriksaan
- b) Persiapan pasien
- c) Pengambilan dan penanganan spesimen
- d) Penyimpanan dan transportasi spesimen
- e) Kalibrasi peralatan

f) Pemilihan metode pemeriksaan

2) Analitik

Tahap analitik adalah tahap pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Tahap ini meliputi:

- a) Persiapan reagen atau media
- b) Pipetasi reagen dan sampel
- c) Pemeriksaan
- d) Pembacaan hasil (Riswanto, 2013).

3) Pascaanalitik

Terdapat pada proses setelah pengambilan spesimen dan proses pengukuran, meliputi perhitungan, cara penelitian (evaluasi), ketatausahaan, dan penanganan informasi. Hasil setiap pengujian harus dilaporkan dengan akurat, jelas, tidak meragukan, objektif dan sesuai dengan setiap instruksi tertentu dalam metode pengujian. Hasil pengujian harus dapat dibaca, tanpa kesalahan dalam penulisan, dilaporkan kepada orang yang diberi wewenang untuk menerima dan menggunakan informasi tersebut (Riswanto, 2013).

a. Pengertian Darah

Darah adalah cairan yang terdapat pada semua tingkat yang berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan jaringan

tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme, dan juga sebagai pertahanan tubuh terhadap virus dan bakteri (Wardhani, 2019).

Darah merupakan cairan tubuh yang berwarna merah. Warna merah merupakan protein pernafasan yang mengandung besi, yang merupakan tempat terikatnya molekul-molekul oksigen yang disebabkan oleh hemoglobin. Dalam darah juga terdapat kandungan seperti air, garam, protein dan mineral. Selain itu darah juga dibedakan menjadi beberapa jenis. Jenis darah memiliki peranan penting dalam tubuh. Jenis-jenis darah manusia yakni sel darah merah, sel darah putih serta kepingan darah (Hiremath, 2010).

b. Pembekuan Darah

Kerusakan pada pembuluh darah akan mengaktifkan protrombin aktivator. Protombin aktivator mengkatalis perubahan protombin menjadi trombin dengan bantuan ion kalsium. Trombin bekerja sebagai enzim untuk merubah fibrinogen menjadi fibrin dengan bantuan ion kalsium. Fibrin berjalan dengan segala arah dan menjerat trombosit, sel darah dan plasma untuk membentuk bekuan darah. Protrombin aktivator dibentuk melalui mekanisme :

1) Mekanisme ekstrinsik

Pembekuan darah dimulai dari faktor eksternal pembuluh darah itu sendiri. Sel-sel jaringan yang rusak atau

pembuluh darah akan melepas tromboplastin (membran lipoprotein), yang akan mengaktifasi protrombin aktifator.

2) Mekanisme intrinsik

Untuk mengaktifasi protrombin melibatkan 13 faktor pembekuan, yang hanya ditemukan dalam darah (Albayani, 2019).

2. Serum

a. Pengertian Serum

Pada keadaan normal, bila darah diambil dengan *sputit* yang kering, lalu dimasukkan kedalam tabung, maka bekuan darah akan terbentuk berupa benda setengah padat yang berasal dari sel-sel darah. Cairan yang berada disekitar benda setengah padat itu disebut serum. Akan tetapi jika darah dikumpulkan kedalam tabung yang berisi suatu antikoagulan, yaitu suatu zat yang mencegah bekuan, maka terbentuk endapan sel-sel yang tidak membeku didasar tabung. Cairan yang berada disekitar sel-sel yang tidak membeku itu dinamakan plasma (WHO, 2003).

Perbedaan antara serum dan plasma adalah plasma mengandung protein terlarut, yaitu fibrinogen dan berbagai protein lainnya, sementara serum tidak mengandung fibrinogen tetapi mengandung protein lainnya. Fibrinogen dikonversi menjadi fibrin

yang tidak larut dan bersama dengan eritrosit membentuk bekuan darah (Riswanto, 2013).

Serum terbentuk karena proses koagulasi mengubah semua fibrinogen menjadi fibrin yang padat dan prosesnya menggunakan proses faktor VIII, faktor V, dan protrombin. Serum normal tidak terdapat fibrinogen, protrombin faktor VIII, faktor V dan faktor XIII, tetapi mengandung faktor XII, XI, IX dan VII. Apabila proses koagulasi berlangsung secara abnormal, serum tersebut masih mengandung sisa fibrinogen dan produk pemecahan fibrinogen atau protrombin yang belum dikonversi (Sacher dan McPherson, 2004).

b. Pembuatan Serum

Pembuatan serum dilakukan dengan membiarkan darah membeku terlebih dahulu pada suhu kamar selama 20-30 menit, kemudian disentrifus 3000 rpm selama 5-15 menit. Kemudian dilakukan pemisahan serum paling lambat dalam waktu 2 jam setelah pengambilan spesimen. Serum yang memenuhi syarat harus tidak kelihatan merah dan keruh (lipemik) (Permenkes, 2013).

Salah satu penanganan dan pengolahan sampel yakni pada saat pemroses spesimen, untuk mendapatkan serum dengan cepat, darah mesti disentrifus dalam 1 jam setelah pengambilan darah. Penundaan sentrifus lebih dari 2 jam dapat menyebabkan perubahan

nilai seperti glukosa, kalium, fosfor, kreatini, SGOT dan SGPT (Hardjoeno, 2003).

3. Jenis Serum Abnormal

a. Serum Hemolisis

Serum hemolisis terjadi karena adanya pelepasan isi intraseluler eritrosit atau sel darah lainnya ke dalam plasma atau serum. Hal ini bisa disebabkan karena gangguan integritas membran sel darah merah yang menyebabkan pelepasan hemoglobin sehingga serum berwarna merah muda sampai merah (Piyohirapong, 2010). Variabel pengganggu ini dapat dikendalikan dengan tidak menggunakan serum hemolisis.

b. Serum Lipemik

Serum lipemik terjadi karena adanya kekeruhan dalam serum yang disebabkan oleh partikel besar lipoprotein seperti kilomikron atau VLDL (Very Low Density Lipoprotein) yang merupakan komponen utama lipid yang berupa trigliserida (Piyohirapong, 2010). Variabel pengganggu ini dapat dikendalikan dengan tidak menggunakan serum lipemik.

c. Serum Ikterik

Serum ikterik terjadi karena peningkatan kadar bilirubin terkonjugasi. Serum ikterik dapat mengganggu pemeriksaan

spektrofotometri pada panjang gelombang 340 nm sampai 500 nm (Piyohirapong, 2010). Variabel pengganggu ini dapat dikendalikan dengan tidak menggunakan serum ikterik dalam penelitian.

4. Sentrifus

Sentrifugasi merupakan salah satu metode dasar yang digunakan untuk memisahkan sel atau organel sub-seluler dan molekuler (Sunardi, 2004). Prinsip yang perlu diperhatikan untuk menghindari kerusakan alat dan spesimen yaitu tabung spesimen harus ditempatkan dengan posisi berlawanan didalam sentrifus untuk mencapai keseimbangan yang tepat (Kiswari, 2014). Tahap sentrifugasi hanya dilakukan sekali pada setiap spesimen yang diperoleh sebab sentrifugasi yang berulang dapat menyebabkan hemolisis dan terjadinya perubahan analit. Hal tersebut memicu timbulnya pengaruh terhadap hasil pemeriksaan (Riswanto, 2013).

Proses sentrifugasi diukur dengan satuan rpm (*rotation per minute*), yaitu banyaknya putaran yang diukur dalam satu menit. Kecepatan proses pengendapan suatu partikel yang disentrifugasi dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu:

- a. Berat molekul (BM)

Semakin tinggi berat partikel, maka kecepatan akan semakin tinggi juga.

- b. Bentuk partikel

Gerakan partikel di dalam cairan akan dipengaruhi gaya gesekan. Partikel yang mempunyai bentuk lebih kompak akan bergerak lebih cepat di dalam cairan dibandingkan dengan partikel lain yang bentuknya tidak kompak meskipun berat molekulnya sama (Yuwono, 2005).

5. Asam Urat

a. Pengertian Asam Urat

Penyakit asam urat atau biasa dikenal sebagai *gout arthritis* merupakan suatu penyakit yang diakibatkan penimbunan kristal monosodium urat di dalam tubuh. Asam urat merupakan hasil metabolisme akhir dari purin yaitu salah satu komponen asam nukleat yang terdapat dalam inti sel tubuh. Purin itu sendiri adalah turunan dari protein yang terkandung di dalam tubuh. Purin juga didapatkan dari makanan yang dikonsumsi. Pada golongan primata, adenosin (purin) dimetabolisme oleh tubuh menjadi asam urat oleh enzim *adenosine diaminase*. Selanjutnya asam urat akan dimetabolisme lagi menjadi *allantoin* yang larut air oleh enzim urikase. Namun, pada manusia enzim urikase sangat sedikit sehingga hasil akhir dari purin adalah asam urat. Bila kadar asam urat semakin tinggi dan melewati kadar jenuh dalam tubuh, maka asam urat lambat laun akan mengendap dan mengkristal (Choirum, 2015).

Akan terjadi gangguan pada proses pembuangan asam urat akibat kondisi ginjal yang kurang baik, atau karena peningkatan kadar asam urat di dalam darah sudah berlebihan yang disebut sebagai hiperurisemia (*hyperuricemia*) (Vitahealth,2006). Hiperurisemia adalah kadar asam urat dalam serum lebih besar dari 7 mg/dl (0,42 mmol/ L) pada laki-laki atau lebih besar dari 6 mg/dl (0,36 mmol/ L) pada wanita. Hiperurisemia atau peningkatan kadar asam urat darah yang berlebihan disebabkan oleh dua kemungkinan utama, yaitu kelebihan produksi asam urat atau terhambatnya pembuangan asam urat oleh tubuh (Misnadiarly, 2007).

Makanan yang mengandung purin tinggi kurang baik untuk orang tertentu, terutama orang yang memiliki bakat mengalami gangguan asam urat. Jika mengonsumsi makanan tanpa perhitungan, kemungkinan jumlah purin dalam tubuh dapat melewati ambang batas normal. Beberapa jenis makanan dan minuman yang diketahui bisa meningkatkan kadar asam urat adalah alkohol, ikan hearing (sarden), telur, dan jeroan (Ariani, 2016).

b. Fungsi Asam Urat

Asam urat memiliki fungsi dalam tubuh yaitu sebagai antioksidan dan bermanfaat dalam regenerasi sel. Setiap peremajaan sel, kita membutuhkan asam urat. Jika tubuh kekurangan asam urat sebagai antioksidan maka akan banyak oksidasi atau radikal bebas yang bisa

membunuh sel-sel kita, karena manusia tidak dapat membuat antioksidannya sendiri, namun jika kadar melebihi angka normal akan terjadi hiperurisemia dalam tubuh (Sukma, 2015).

c. Nilai Rujukan Asam Urat

Nilai normal pemeriksaan laboratorium terhadap asam urat darah adalah sebagai berikut:

Tabel 1 .Nilai Rujukan Kadar Asam Urat Dalam Serum

Usia	Perempuan (mg/dL)	Laki-laki (mg/dL)
Dewasa	2,6 -6,0	3,5 -7,2
Anak-anak :		
0-5 hari	1,9 – 7,9	1,9 -7,9
1-4 tahun	1,7 – 5,1	2,2 – 5,7
5-11 tahun	3,0 – 6,4	3,0 – 6,4
12-14 tahun	3,2 – 6,1	3,2 – 7,4
13-17 tahun	3,2 – 6,4	4,5 – 8,1

Sumber: Diasys, 2012.

Kadar asam urat dibawah nilai normal tidak bermakna secara klinik, sedangkan kadar asam urat diatas nilai normal disebut hiperurereemia. Hiperuresemia dapat terjadi pada leukemia, syok, limfoma, metabolit asidosis, kemoterapi dan kegagalan fungsi ginjal yang signifikan akibat penurunan eksresi atau peningkatan produksi asam urat (Kemenkes, 2011).

d. Faktor Yang Mempengaruhi Hasil 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 penyimpanan sampel, suhu penyimpanan sampel, dan cara penanganan sampel (Mulyono, 2010).

1) Waktu penyimpanan sampel

Penyimpanan sampel dilakukan jika pemeriksaan ditunda. Proses penyimpanan sampel harus sesuai prosedur yang disyaratkan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Waktu penyimpanan yang disarankan untuk asam urat adalah selama 5 hari (Depkes RI, 2002).

2) Suhu penyimpanan sampel

Menggunakan sampel untuk pemeriksaan agar tetap dalam kondisi stabil, maka dibutuhkan waktu penyimpanan sampel yang baik dan suhu yang sesuai. Pemeriksaan kadar asam urat darah dengan menggunakan plasma simpan, maka sampel disimpan di refrigerator pada suhu 2-8°C (Parahita, 2009).

3) Cara penanganan sampel

Penanganan terhadap sampel yang digunakan untuk pemeriksaan perlu perlakuan yang benar, karena penanganan sampel yang tidak sesuai prosedur dapat mempengaruhi hasil

pemeriksaan. Beberapa spesimen yang tidak langsung diperiksa dapat disimpan dengan memperhatikan jenis pemeriksaan yang akan diperiksa, untuk pemeriksaan kadar asam urat spesimen sampel dapat disimpan pada suhu ruang (20-25°C) selama 72 jam, suhu 2-8 °C selama 7 hari, dan -20 °C selama 6 bulan (Utami, 2011).

e. Metabolisme Asam Urat

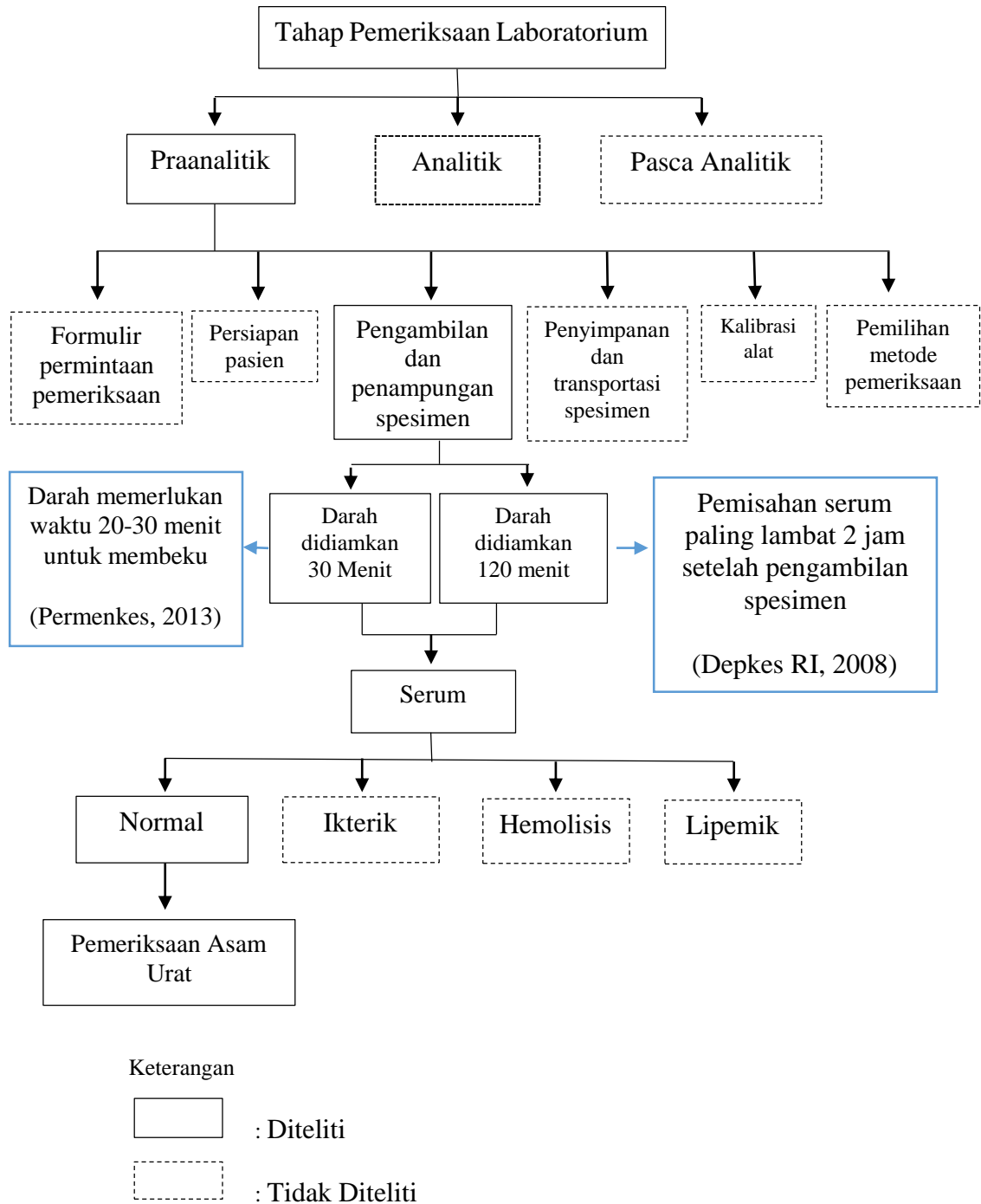
Sintesis dan pemecahan purin bisa terjadi di semua jaringan, namun asam urat dihasilkan dalam jaringan yang mengandung xantin oksidase, terutama dalam hati dan usus kecil. Adenosine dalam tubuh diubah menjadi hipoxantin yang kemudian hipoxantin akan diubah menjadi xantin, kemudian xantin diubah menjadi asam urat. Asam urat di ginjal akan difiltrasi, direabsorpsi dan disekresi. Keadaan normal 98% asam urat yang difiltrasi akan direabsorpsi dan 2% sisanya sekitar 20% jumlah yang diekresi dan 80% lainnya berasal dari sekresi tubulus (Ganong, 2008).

f. Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Kadar Asam Urat

- 1) Pola makan yang tidak terkontrol. Asupan makanan yang masuk ke dalam tubuh dapat mempengaruhi kadar asam urat dalam darah. Makanan yang mengandung zat purin yang tinggi akan diubah menjadi asam urat.
- 2) Seseorang dengan berat badan yang berlebihan (obesitas).

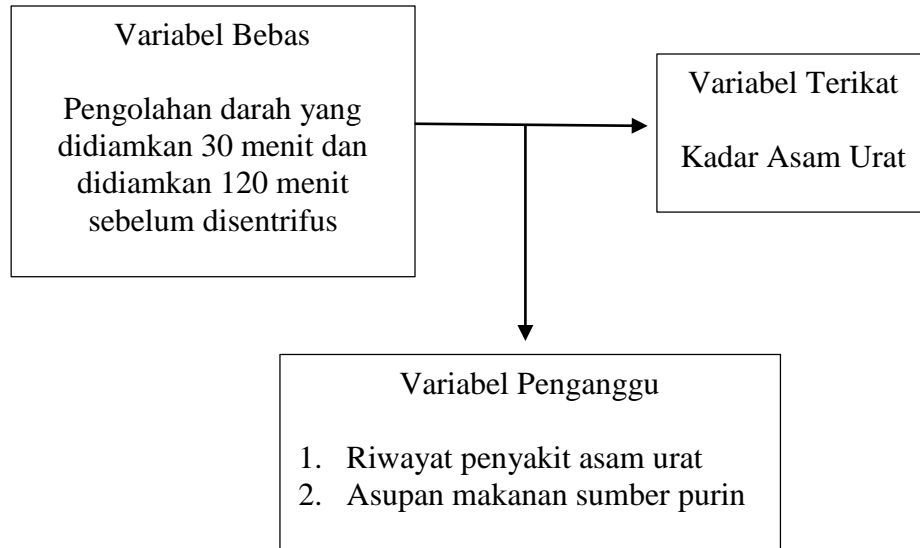
- 3) Suku bangsa tertentu. Menurut penelitian, suku bangsa didunia yang paling tinggi prevalensinya terserang asam urat adalah orang maori di Australia. Prevalensi orang maori terserang penyakit asam urat tinggi. Sedangkan di Indonesia prevalensi pada penduduk pantai dan yang paling tinggi di daerah Manado- Minahasa karena kebiasaan atau pola makan ikan dan mengonsumsi alkohol.
- 4) Peminum alkohol. Alkohol dapat menyebabkan pembuangan asam urat lewat urine ikut berkurang, sehingga asam urat tetap bertahan di dalam darah.
- 5) Seseorang yang berumur ≥ 45 tahun biasanya pada laki-laki, dan perempuan saat umur menopause.
- 6) Seseorang yang memiliki riwayat keluarga dengan penyakit asam urat.
- 7) Seseorang kurang mengonsumsi air putih.
- 8) Seseorang dengan gangguan ginjal dan hipertensi.
- 9) Seseorang yang menggunakan obat-obatan dalam jangka waktu lama.
- 10) Seseorang yang mempunyai penyakit diabetes millitus (Sembiring, 2018).

B. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

C. Hubungan antar Variabel



Gambar 2. Hubungan antar Variabel

D. Hipotesis Penelitian

Ada perbedaan kadar asam urat pada sampel darah yang didiamkan 30 menit dan didiamkan 120 menit sebelum disentrifus.