

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Darah

2.1.1 Definisi Darah

Darah merupakan suatu cairan yang sangat lengkap, karena penting bagi manusia yang fungsinya mengangkut oksigen ke seluruh tubuh, sebagai mediator respons imun terhadap adanya suatu infeksi dan berperan dalam koagulasi (McPhee dan Ganong, 2011).

Darah memiliki beberapa unsure yang terdiri dari sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan trombosit. Sel-sel ini mempunyai unsure yang terbatas. Sehingga pembentukannya harus optimal secara konstan untuk mempertahankan jumlah agar tetap normal dalam memenuhi kebutuhan jaringan tubuh (Price dan Wilson, 2013).

Manusia memiliki sistem peredaran darah tertutup yang berarti darah mengalir dalam pembuluh darah dan disirkulasikan oleh jantung. Darah dipompa oleh jantung menuju paru-paru untuk melepaskan sisa metabolisme berupa karbon dioksida dan menyerap oksigen melalui pembuluh arteri pulmonalis, lalu dibawa kembali ke jantung melalui vena pulmonalis. Setelah itu darah dikirimkan ke seluruh tubuh oleh saluran pembuluh darah aorta. Darah membawa oksigen ke seluruh tubuh melalui saluran halus darah yang disebut pembuluh kapiler. Darah kemudian kembali ke jantung melalui pembuluh darah vena cava superior dan vena cava inferior.

Darah juga mengangkut bahan-bahan sisa metabolisme, obat-obatan dan bahan kimia asing ke hati untuk diuraikan dan dibawa ke ginjal untuk dibuang sebagai air seni.

Volume darah dalam keseluruhan rata-ratanya adalah 5 liter. Sekitar 55% nya adalah cairan, sedangkan 45% terdiri atas sel darah, angka ini dinyatakan dalam nilai hematokrit atau volume sel darah yang didapatkan berkisar antara 40% sampai 47% (Pearce, 2009)



Gambar 2.1 Darah, Anonim 2018

2.1.2 Komposisi Darah

Darah terdiri daripada beberapa jenis korpuskula yang membentuk 45% bagian dari darah, angka ini dinyatakan dalam nilai hematokrit atau volume sel darah merah yang dipadatkan yang berkisar antara 40 sampai 47. Bagian 55% yang lain berupa cairan kekuningan yang membentuk medium cairan darah yang disebut plasma darah.

Korpuskula darah terdiri dari:

1. Sel darah merah atau eritrosit (sekitar 99%).

Eritrosit tidak mempunyai nukleus sel ataupun organela, dan tidak dianggap sebagai sel dari segi biologi. Eritrosit mengandung hemoglobin dan mengedarkan oksigen. Sel darah merah juga berperan dalam penentuan golongan darah. Orang yang kekurangan eritrosit akan menderita penyakit anemia.

2. Keping-keping darah atau trombosit (0,6 - 1,0%)

Trombosit bertanggung jawab dalam proses pembekuan darah.

3. Sel darah putih atau leukosit (0,2%)

Leukosit bertanggung jawab terhadap sistem imun tubuh dan bertugas untuk memusnahkan benda-benda yang dianggap asing dan berbahaya oleh tubuh, misal virus atau bakteri. Leukosit bersifat amuboid atau tidak memiliki bentuk yang tetap. Orang yang kelebihan leukosit akan menderita penyakit leukimia, sedangkan orang yang kekurangan leukosit akan menderita penyakit leukopenia.

2.1.3 Fungsi Darah

1. Bekerja sebagai Transport internal menghantarkan berbagai macam substansi untuk fungsi metabolisme darah
2. Proteksi tubuh terhadap mikroorganisme, merupakan fungsi dari sel darah putih

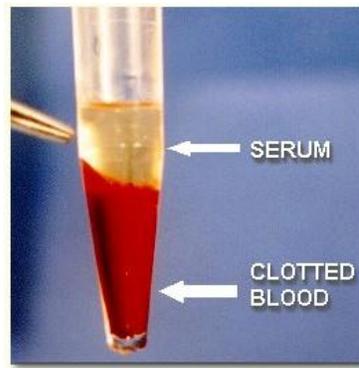
3. Proteksi terhadap cedera dan perdarahan. Pencegahan perdarahan merupakan fungsi dari trombosit karena adanya faktor pembekuan, fibrinolitik yang ada pada plasma.
4. Mempertahankan temperatur tubuh yaitu darah membawa panas dan bersirkulasi keseluruh tubuh. Hasil metabolisme juga menghasilkan energi dalam bentuk panas (Tarwoto, 2008).

2.2 Serum

2.2.1 Definisi serum

Yaitu yang berupa komponen sel darah, juga bukan faktor koagulasi, serum adalah plasma darah tanpa fibrinogen. Serum terdiri dari semua protein (yang tidak digunakan untuk pembekuan darah) termasuk cairan elektrolit, antibody, dan hormone (Khasanah, 2015).

Cara mendapatkan serum yaitu yang pertama memasukkan darah yang sudah beku ke dalam centrifuge untuk dilakukan pemusingan. Mengatur posisi tabung dalam centrifuge dengan posisi yang seimbang. Melakukan pemusingan dengan kecepatan 3.000 rpm dalam waktu 10 menit. Mengambil serum yang keluar untuk dilakukan pemeriksaan (Pertiwi, 2016).



Gambar 2.2 Serum darah, Anonim 2018

2.2.2 Cara pembuatan serum

Cara mendapatkan serum adalah sejumlah volume darah dimasukkan ke dalam sebuah wadah (tabung) lalu biarkan atau disentrifuge, maka selang waktu beberapa menit kemudian darah tersebut membeku dan selanjutnya mengalami retraksi akibat terperasnya cairan dari dalam bekuan. Darah biasanya sudah membeku dalam jangka waktu 10 menit dan retraksi terjadi setengah jam sampai 2 jam, retraksi sempurna terjadi dalam waktu 24 jam. Cairan yang terperas dari bekuan berwarna kuning muda. Oleh karena itu proses bekuan darah, fibrinogen diubah menjadi fibrin, maka serum tidak mengandung fibrinogen lagi tetapi zat lain masih tetap terdapat didalamnya (Rahayu, 2015 dalam Khasanah)

2.2.3 Penyimpanan serum

Penyimpanan suatu spesimen terutama sampel serum haruslah disimpan dengan baik agar tidak merusak kandungan yang ada didalam serum. Berikut ini cara penyimpanan spesimen serum :

1. Sampel darah yang menghasilkan serum harus dipisahkan antara serum dan darah
2. Serum dimasukkan dalam tabung yang sudah diberi identitas pasien
3. Tabung yang sudah terisi sisa serum ditutup dengan parafilm untuk kemudian disimpan dalam freezer.
4. Masa simpan serum adalah 1 bulan setelah serum selesai analisa
5. Serum yang sudah lebih dari 1 bulan dan tidak ada complain atau pengulangan akan dibuang ditempat infeksius (Diliana, 2016).

2.2.4 Kandungan Serum

Didalam darah, serum adalah komponen yang bukan merupakan berupa sel darah, juga bukan faktor koagulasi, serum adalah plasma darah tanpa fibrinogen. Serum terdiri dari semua protein (yang tidak digunakan untuk pembekuanm darah) termasuk cairan elektrolit, antibody, antigen, hormone dan semua substansi exogenous. Rumusan umum yaitu: serum- finrinogen- protein faktor koagulasi. Normalnya serum darah manusia akan tampak bening dan seperti air. Namun, demikian sebenarnya serum tersebut mengandung berbagai substansi penting yakni :

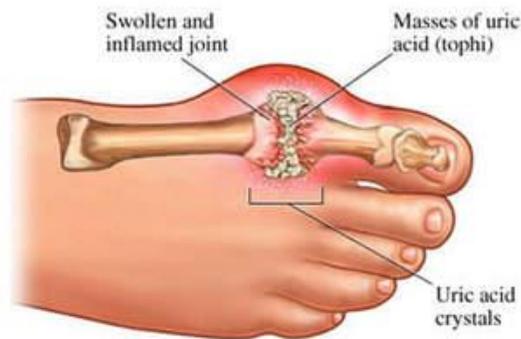
1. Elektrolis (Sodium, bicarbonate, kalsium, potassium, dsb)
2. Enzim (alkali fistase, lipase pancreas, enzim hati, dsb)
3. Bilirubin
4. Kreatinin
5. Nutrient seperti glukosa serta trigleserid (lemak)
6. Asam urat, dsb (Budiono, 2016).

2.3 Asam Urat

2.3.1 Definisi Asam Urat

Asam urat adalah asam yang terbentuk akibat metabolisme purin didalam tubuh. Purin berasal dari makanan yang mengandung protein. Contoh makanan yang mengandung banyak purin adalah jeroan, daging, kerang, kepiting, udang, emping, kacang-kacangan, bayam, kangkung, kubis, durian, nanas, tape, dan alkohol (Kertia, 2009).

Asam urat adalah hasil produksi oleh tubuh, sehingga keberadaanya bisa normal dalam darah dan urin. Akan tetapi, sisa dari metabolisme protein makanan yang mengandung purin juga menghasilkan asam urat. Oleh karena itulah kadar asam urat didalam darah bisa meningkat bila seseorang terlalu banyak mengkonsumsi makanan yang mengandung purin tinggi (seperti daging, kerang dan jeroan seperti hati, ginjal, paru, limpa, otak) (Misnadiarly, 2007).



Gambar 2.3 Penyakit Asam Urat 2018
Khasanah, 2015

Hiperurisemia adalah peningkatan kadar asam urat dalam tubuh. Untuk laki-laki, ambang normalnya dalam darah adalah 7,0 mg/dl. Adapun pada perempuan normalnya adalah 5,7 mg/dl darah (Soeroso,2011).

2.3.2.1 Penyebab Tingginya Asam Urat Darah

Hipeurisemia bisa timbul akibat produksi asam urat yang berlebih atau pembuangan yang berkurang. Beberapa penyebab terjadinya hiperurisemia, antara lain produksi asam urat didalam tubuh meningkat. Kurangnya pembuangan asam urat, produksi asam urat berlebihan, sedangkan pembuangannya terganggu, dan penyebab lainnya (Dalimartha, 2014).

2.3.2.2 Produksi Asam Urat Didalam Tubuh Meningkat

Keadaan ini terjadi karena tubuh memproduksi asam urat secara berlebihan. Berikut ini beberapa keadaan penyebabnya :

1. Hiperurisemia terjadi akibat mengkonsumsi makanan yang berkadar purin tinggi, seperti daging, jeroan, kepiting, kerang, keju, kacang tanah, bayam, buncis, kembang kol, dan brokoli. Asam urat akan terbentuk dari hasil metabolisme tersebut
2. Keadaan hiperurisemia juga bisa terjadi pada beberapa penyakit seperti mudah pecahnya sel darah merah (hemolisis), leukemia (kanker sel darah putih) atau akibat pengobatan kanker (kemoterapi dan radioterapi) (Dalimartha, 2014)

2.3.2.3 Kurangnya Pembuangan Asam Urat

Berkurangnya pembuangan asam urat terjadi akibat ketidakmampuan ginjal untuk mengeluarkan asam urat yang terbentuk berlebih didalam tubuh. Keadaan ini timbul akibat hal-hal sebagai berikut :

1. Minum obat tertentu seperti pirazinamid (obat TB, paru), HCT (obat diuretik/ peluruh kencing), beta bloker seperti propranolol (obat darah tinggi), dan salisilat yang sering dikonsumsi agar trombosit tidak mudah menggumpal. Obat-obatan tersebut dapat meningkatkan kadar asam urat didalam darah
2. Dalam keadaan kelaparan seperti puasa atau diet terlalu ketat. Pada keadaan ini kekurangan kalori tubuh dipenuhi dengan membakar lemak tubuh. Zat keton yang terbentuk dari ginjal. Akibatnya kadar asam urat didalam darah meningkat.
3. Mengalami keracunan kehamilan
4. Olahraga terlalu ketat
5. Minum alkohol berlebihan alkohol menghambat keluarnya asam urat melalui ginjal (Dalimartha 2014).

2.3.2.4 Produksi Asam Urat Berlebihan, Sedangkan Pembuangan Terganggu

Terjadinya hiperurisemia ini disebabkan oleh gabungan produksi purin endogen yang meningkat dan asupan purin yang tinggi disertai dengan pembuangan asam urat melalui ginjal yang berkurang (Dalimartha, 2014).

2.4 Penyebab dan Gejala Asam urat

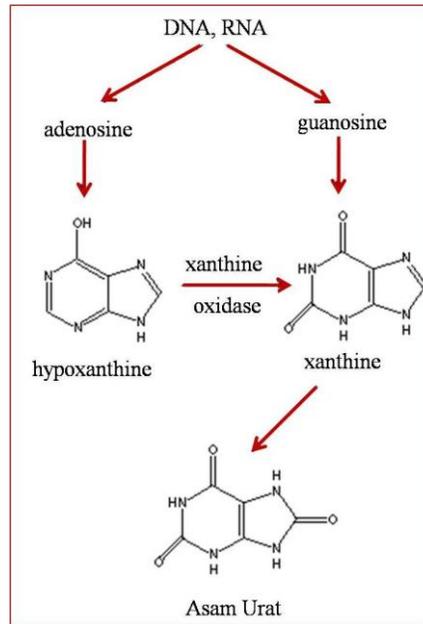
Gejala asam urat menurut subkomite The American Rheumatism Association sebagai berikut :

1. Adanya kristal urat yang khas dicairan sendi
2. Thopus terbukti mengandung kristal urat, berdasarkan pemeriksaan kimiawi dan mikroskopik dengan sinar terterpolarisasi
3. Terdapat beberapa gejala sebagai berikut
 - a. Lebih dari sekali mengalami serangan arthritis akut
 - b. Terjadi peradangan secara maksimum (nyeri sendi berat) dalam satu hari
 - c. Oligoarthritis (jumlah sendi yang radang) kurang dari empat
 - d. Kemerahan disekitar sendi yang radang
 - e. sendi metatarsophalangeal pertama (ibu jari kaki)terasa sakit atau bengkak
 - f. serangan unilateral (satu sisi) di sendi metatarsophalangeal pertama
 - g. pembengkakan sendi

Seseorang ditetapkan terserang penyakit asam urat ketika terdapat salah satu atau lebih gejala diatas. Semua gejala dapat dilihat melalui pemeriksaan laboratorium serta pemeriksaan fisik (klinis) dari dokter (Ningdyar, 2009).

2.5 Metabolisme Asam Urat

Enzim yang berperan penting dalam sintesis asam urat ini adalah xantin oksidasi, enzim tersebut sangat aktif bekerja dalam hati, usus halus, dan ginjal. Tanpa bantuan enzim ini, asam urat ini tidak dapat dibentuk (Khasanah,2015)



Gambar 2.5 Pembentukan Asam Urat (Anonim, 2018)

2.6 Bahaya Asam Urat

Asam urat dalam darah yang berlebih dapat membentuk kristal padat di dalam sendi hingga akhirnya menimbulkan penyakit yang disebut asam urat atau *gout*. Jika tidak diobati, kristal asam urat dapat menimbulkan berbagai penyakit atau kondisi berbahaya lainnya. Berikut beberapa bahaya asam urat yang disarankan untuk dihindari.

1. Tophi

Bahaya asam urat yang tidak diobati ialah dapat menyebabkan penumpukan kristal asam urat di bawah kulit hingga akhirnya membentuk benjolan kecil berwarna putih atau kuning yang disebut tophi. Tophi biasanya muncul di ibu jari kaki, siku, lengan, telinga, jari tangan, lutut, tumit, atau sepanjang punggung pergelangan kaki. Tophi biasanya tidak menimbulkan nyeri. Namun, jika serangan asam urat datang, tophi bisa meradang menjadi bengkak dan terasa sakit. Selain itu, tophi juga dapat menciptakan cairan seperti pasta gigi, hingga membuat penderitanya kesulitan melakukan kegiatan sehari-hari

2. Batu ginjal

Asam urat dapat menumpuk di ginjal hingga menyebabkan batu ginjal yang menyakitkan. Banyaknya batu ginjal yang disebabkan oleh asam urat dalam tubuh dapat mengganggu fungsi atau kinerja ginjal kita.

3. Penyakit ginjal

Bahaya asam urat diduga dapat membuat penderitanya akan terkena penyakit ginjal, hingga berakhir dengan kondisi gagal ginjal. Namun, pernyataan ini masih diperdebatkan di antara para ahli.

4. Cacat

Rasa sakit dari serangan asam urat dapat membuat penderitanya susah berjalan, kesulitan melakukan pekerjaan rumah tangga dan

mengerjakan kegiatan sehari-hari, hingga mengakibatkan kerusakan sendi atau cacat permanen (Budiono, 2016).

2.7 Pencegahan Asam Urat

Untuk mencegah penyakit ini Anda bisa melakukan beberapa hal seperti berikut.

1. Banyak mengonsumsi buah-buahan yang kaya vitamin C seperti jeruk, strawberry, dan pepaya.
2. Buah dan sayur yang bisa juga mengobati asam urat seperti buah naga, sawi putih, belimbing sayur, sawi hijau, tomat, dan jahe.
3. Konsumsi makanan yang juga kaya potasium seperti pisang, yoghurt, dan kentang.
4. Konsumsi makanan yang mengandung karbohidrat kompleks melimpah seperti roti, ubi, singkong, dan nasi.
5. Kurangi makan makanan manis seperti permen, gula, sirup, arum manis, dan gulali.
6. Jangan bekerja terlalu ekstra agar tubuh tidak kelelahan
7. Minum air mineral 2 liter sehari
8. Olahraga rutin (Wiguna, 2016)

2.8 Penanganan Asam Urat

Untuk mencegah serangan asam urat kembali terjadi, pasien akan disarankan untuk menghindari makanan berkadar purin tinggi, dan mengurangi minuman tinggi

gula serta minuman beralkohol. Pasien juga akan dianjurkan untuk memenuhi asupan protein dengan mengonsumsi susu rendah lemak, serta rutin berolahraga untuk mencapai dan menjaga berat badan ideal (Wiguna, 2016).

2.9 Pemantapan Mutu Internal

2.9.1 Definisi Pemantapan Mutu Internal

Pemantapan mutu internal adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh setiap laboratorium secara terus-menerus agar diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Kegiatan ini mencakup tiga tahapan proses, yaitu pra-analitik, analitik dan paska analitik (Januri, 2018).

2.9.2 Tujuan Pemantapan Mutu Internal

1. Memantapkan dan menyempurnakan metode pemeriksaan dengan mempertimbangkan aspek analitik dan klinis ;
2. Mempertinggi kesiagaan tenaga, sehingga tidak terjadi mengeluarkan hasil yang salah dan perbaikan kesalahan dapat dilakukan segera
3. Memastikan bahwa semua proses mulai dari persiapan pasien, pengambilan spesimen, pengiriman spesimen, penyimpanan serta pengolahan spesimen sampai dengan pencatatan dan pelaporan hasil telah dilakukan dengan benar
4. Mendeteksi kesalahan dan mengetahui sumbernya
5. Membantu perbaikan pelayanan pasien melalui peningkatan PMI (Januri, 2018).

2.10 Metode Pemeriksaan

2.10.1 Pra Analitik

Dapat dikatakan sebagai tahap persiapan awal, dimana tahap ini sangat menentukan kualitas sampel yang nantinya akan dihasilkan dan mempengaruhi proses kerja berikutnya. Yang termasuk dalam tahap Pra Analitik meliputi Kondisi pasien, cara dan waktu pengambilan sampel, perlakuan terhadap proses persiapan sampel sampai sampel selesai dikerjakan.

1. Persiapan Pasien

Persiapan pasien dimulai saat seorang dokter merencanakan pemeriksaan laboratorium bagi pasien. Dokter dibantu oleh paramedis diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tindakan apa yang akan dilakukan, manfaat dari tindakan itu, dan persyaratan apa yang harus dilakukan oleh pasien. Informasi yang diberikan harus jelas agar tidak menimbulkan ketakutan atau persepsi yang keliru bagi pasien. Pemilihan jenis tes yang kurang tepat atau tidak sesuai dengan kondisi klinis pasien akan menghasilkan interpretasi yang berbeda. Ketaatan pasien akan instruksi yang diberikan oleh dokter atau paramedis sangat berpengaruh terhadap hasil laboratorium (Septi, 2011).

2. Pengambilan dan Penampungan Spesimen

Pada pemeriksaan spesimen darah untuk pemeriksaan asam urat bisa menggunakan darah vena atau darah kapiler. Namun untuk keakuratan pemeriksaan lebih baik menggunakan sampel serum yang didapatkan dari darah vena. Pengambilan darah vena yaitu suatu pengambilan darah yang diambil pada pembuluh darah vena cubitti, vena saphena magna/ vena

supervicial lain yang cukup besar untuk menggunakan spuit atau vacutainer. Untuk penampungan sampel tergantung dengan pemeriksaan yang diminta oleh dokter. Bila pemeriksaan darah maka ditampung dengan tabung yang mengandung EDTA Koagulan. Tapi jika pemeriksaan kimia klinik seperti asam urat menggunakan tabung tanpa koagulan karena untuk diambil serumnya. Wadah penampungan juga harus sesuai dengan identitas pasien (Septi, 2011)

3. Penanganan sampel dan Penyimpanan Sampel

Setelah sampel diambil dan ditampung di wadah sesuai dengan pemeriksaannya harus segera diperiksa langsung agar memperoleh hasil yang akurat. Namun apabila pemeriksaan tidak segera dilakukan sampel harus disimpan dengan benar agar tidak terjadi perubahan proporsi dalam serum. Dalam pedoman pemeriksaan kimia klinik ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas spesiemen seperti kontaminasi oleh kuman dan bahan kimia, terkena paparan sinar matahari, pengaruh suhu dan metabolisme dari sel-sel hidup seperti sel darah. sehingga terdapat beberapa cara penyimpanan untuk sampel darah yaitu disimpan dalam bentuk serum didalam lemari es dengan suhu 2-8° C. dengan begitu stabilitas serum akan bertahan selama 5-7 hari (Hartini dan Suryani, 2016).

Spesimen darah yang akan disimpan harus dalam bentuk serum. Di laboratorium penundaan pemeriksaan memiliki batas waktu yang bervariasi tetapi pada umumnya maksimal 2-3 hari. Jika lebih maka pihak laboratorium akan meminta pengambilan sampel ulang kepada pasien

(Hartini dan Suryani, 2016). Namun ada beberapa faktor yang berpengaruh pada tahap pra analitik yaitu :

a. Kondisi Pasien

- 1). Riwayat penyakit yang diderita pasien, penyakit turunan ataupun kelainan bawaan tentunya akan mempengaruhi kondisi tubuh pasien tersebut.
- 2). Berat badan, tinggi badan, luas permukaan tubuh. Kondisi fisik pasien secara spesifik tentunya akan berbeda dan memberi pengaruh antar individu.
- 3). Kondisi pasien yang sedang fit atau tidak. Kondisi pasien saat pemeriksaan tentunya akan mempengaruhi kondisi sampel yang diberikan (Praptomo, 2018).

b. Asupan makanan dan obat – obatan yang dikonsumsi

Asupan makanan dan obat – obatan tentunya akan mempengaruhi hasil pemeriksaan, contohnya : obat – obatan penurun kadar lemak ternyata mempengaruhi hasil pemeriksaan kreatinin kinase; makan makanan yang berlemak tentunya akan mempengaruhi kolesterol total; kopi dapat meningkatkan kadar kreatinin (Praptomo, 2018).

2.10.2 Analitik

Analitik adalah tahap pengerjaan pengujian sampel sehingga hasil pemeriksaan. Tahap ini harus ekstra teliti dalam memulai pemeriksaan laboratorium, yang termasuk dalam tahapan analitik antara lain :

1. Pemeriksaan spesimen
2. Pemeliharaan dan kalibrasi alat
3. Uji kualitas reagen
4. Uji ketelitian
5. Uji ketepatan (Prptomomo, 2018)

2.10.3 Pasca Analitik

Pasca analitik yaitu kegiatan pelaporan hasil pemeriksaan. Cara pencatatan hasil Kegiatan pencatatan dan pelaporan di laboratorium harus dilaksanakan dengan cermat dan teliti karena dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan dan dapat mengakibatkan kesalahan dalam penyampaian hasil pemeriksaan. Pencatatan kegiatan laboratorium dilakukan sesuai dengan jenis kegiatannya. Ada 4 jenis pencatatan, yaitu :

1. Pencatatan kegiatan pelayanan
2. Pencatatan keuangan
3. Pencatatan logistic
4. Pencatatan kepegawaian (Ririn, 2013).

Pencatatan kegiatan lainnya, seperti pemantapan mutu internal, keamanan kerja dan lain-lain. Pencatatan kegiatan pelayanan dapat dilakukan dengan membuat buku sebagai berikut :

- a. Buku register penerimaan spesimen terdapat di loket berisi data pasien dan jenis pemeriksaan
- b. Buku register besar/induk berisi : data-data pasien secara lengkap serta hasil pemeriksaan spesimen.
- c. Buku register/catatan kerja harian teap tenaga :
 - 1). Data masing-masing pemeriksaan
 - 2). Data rekapitulasi jumlah pasien dan spesimen yang diterima.
 - 3.) pemeriksaan rujukan.
 - 4). Buku ekspedisi dari ruangan/rujukan.
 - 5). Buku komunikasi pertukaran petugas (shift)
 - 6). Buku register perawatan/kerusakan (Ririn, 2013)

2.11 Hipotesis

Ada perbedaan lama penundaan serum terhadap kadar asam urat.