

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Perkemihan

Sistem perkemihan berperan penting dalam ekresi sisa hasilmetabolisme tubuh dalam keseimbangan cairan dan elektrolit.Sistem ini secara terus menerus membuang dan mereabsorpsi air dan substansi yang terlarut dalam darah, serta mengeleminasi setiap substansi yang tidak dibutuhkan dalam tubuh (Wylie, 2011).

Sistem perkemihan mempunyai beberapa fungsi yaitu: meregulasi volume darah dan tekanan darah dengan mengeluarkan sejumlah cairan kedalam urin dan melepaskan eritropoietin dan melepaskan renin, membantu organ hati dalam mendetoksikasi racun selama kelaparan(Muttaqin & Sari,2014).

Organ perkemihan terdiri atas ginjal, kandung kemih dan uretra.Pada sistem perkemihan ini ada 2 buah ginjal untuk menjaga sekresi. Organ ini memproduksi urin yang berisi air, ion dan senyawa – senyawa solute. Urin meninggalkan kedua ginjal dan melewati sepasang ureter menuju kandung kemih untuk ditampung, kemudian terjadi proses ekskresi urin yang dinamakan miksi, dapat terjadi ketika ada kontraksi dari otot-otot kandung kemih menekan urin untuk keluar melewati uretra (Muttaqin & Sari, 2014).

2.2 Ginjal

Ginjal adalah organ ekresi dalam *vertebrata* yang berbentuk mirip seperti kacang. Merupakan bagian dari system urin, ginjal berfungsi untuk menyaring kotoran (terutama urea) dari darah dan membuangnya bersama dengan air dalam bentuk urin. Cabang dari ilmu kedokteran yang mempelajari ginjal serta penyakitnya disebut *nefrologi* (Purnomo, B, 2014)

2.2.1 Anatomi

Ginjal terletak pada dinding *posterior*, terutama didaerah lumbal kanan dan kiri tulang belakang, dibungkus lapisan lemak yang tebal, kedudukan ginjal diperkirakan dari belakang, dimulai dari ketinggian *vertebra torakalis* sampai *vertebra lumbalis* ketiga. Ginjal kanan posisinya lebih rendah dari ginjal kiri, karena hati menduduki ruang banyak disebelah kanan. Setiap ginjal dilindungi kapsul tipis dari jaringan *fibrus* yang rapat dan membentuk pembungkus yang halus warna ungu (Purnomo, 2014). Struktur ginjal terdiri dari kortek pada bagian luar, medula pada bagian dalam, pyramid ginjal (jumlahnya 15 sampai 16 masa pyramid didalam medulla), kalise, pelvis ginjal (Evelyn, 2009)

Didalam ginjal terdapat struktur halus yang merupakan satuan fungsional yang disebut *Nepron*, yang diperkirakan ada 1 juta *nepron* didalam ginjal. Setiap *nepron* didalam ginjal mulai sebagai berkas kapiler (badan *Malpighi/glomerulus*) yang erat terutama pada ujung atas lebar pada *uriniferus*, Tubulus ginjal bentuk berkelok-kelok, kelokan pertama disebut *tubula proximal* sampai *henlke*, kelokan kedua adalah *tubula distal* sampai ke tubula penampung, melintasi *kortek* dan *medulla* berakhir dipuncak salah satu piramide (Sherwood, 2009).

Berikut adalah beberapa bagian utama ginjal :

1. Korteks Ginjal

Korteks merupakan bagian terluar dari ginjal yang berfungsi sebagai tempat terjadinya filtrasi dan ultrafiltrasi. Di dalam korteks terdapat nefron yang membuat permukaan ginjal lebih luas, nefron juga merupakan komponen utama dalam proses filterisasi zat yang tidak diperlukan oleh tubuh.

2. Medula Ginjal

Medula ginjal merupakan bagian yang berbentuk kerucut seperti piramida. Satu ginjal terdiri dari 8 – 12 piramida. Pada medula terdapat beberapa saluran seperti tubulus kolektivus, lengkung henle, dan tubulus kontortus. Fungsi medula ginjal adalah untuk menyerap zat nutrisi yang masih bisa dipakai dari hasil saringan korteks ginjal.

3. Pelvis Ginjal

Pelvis atau rongga ginjal merupakan bagian dari ureter yang melebar. Pelvis merupakan tempat penampungan urin sementara sebelum urin tersebut menuju ke organ ekskresi selanjutnya.

2.2.2 Fisiologi

Selain mengatur keseimbangan air, konsentrasi garam dalam darah dan keseimbangan asam basa darah. Ginjal juga berfungsi sebagai pembentuk urine melalui 3 tahap pembersihan yaitu filtrasi, reabsorpsi dan sekresi

Filtrasi melalui membran glomerulus, sebagian plasma kira-kira 1/5 dari seluruhnya difiltrasi ke dalam tubulus. Reabsorpsi zat-zat yang masih diperlukan terutama air dan elektrolit diserap kembali ke dalam plasma yang terdapat di kapiler

peritubulair dan zat-zat yang tak diperlukan lagi di *reabsorbs* dan dikeluarkan bersama urin. Sekresizat-zat yang tak diperlukan dari plasma melewati dinding epitel tubulus ke dalam cairan tubulus yang terdapat di dalam lumennya (Syairudin, 2009).

2.3 Penyakit Gagal Ginjal

Penyakit gagal ginjal adalah suatu penyakit dimana fungsi organ ginjal mengalami penurunan hingga akhirnya tidak lagi mampu bekerja sama sekali dalam hal penyaringan pembuangan elektrolit tubuh, menjaga keseimbangan cairan dan zat kimia tubuh seperti sodium dan kalium di dalam darah atau produksi urin. Penyakit gagal ginjal ini dapat menyerang siapa saja yang menderita penyakit serius atau terluka dimana hal tersebut berdampak langsung pada ginjal itu sendiri. Penyakit ginjal lebih banyak dialami mereka yang berusia dewasa, terlebih kaum lanjut usia.

Gagal ginjal dibagi menjadi 2 bagian besar yakni gagal ginjal *acut* (*acute renal failure : AFR*) dan gagal ginjal kronis (*chronic renal failure : CRF*). Pada gagal ginjal akut terjadi penurunan fungsi ginjal secara tiba-tiba dalam waktu beberapa hari atau beberapa minggu dan ditandai dengan hasil pemeriksaan ginjal seperti ureum, creatinin darah dan kadar urea nitrogen dalam darah yang meningkat. Gagal ginjal kronis penurunan fungsi ginjal terjadi perlahan-lahan, sehingga biasanya diketahui setelah jauh dalam keadaan kondisi parah. Gagal ginjal kronis kemungkinan terjadinya kematian sebesar 8,5%.

2.4 Urin

Urin merupakan suatu larutan yang kompleks yang dihasilkan oleh ginjal dan mengandung 90% air dan 4% bahan terlarut.(Priyana, 2010). Urin adalah cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal kemudian dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinasi. Ekskresi urin diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga homeostasis cairan tubuh. Urin disaring di dalam ginjal, dibawa melalui ureter menuju kandung kemih, akhirnya dibuang keluar tubuh melalui uretra (Risna, 2014).

Bahan terlarut terdiri dari bahan organik dan anorganik. Yang termasuk bahan organik adalah urea, asam urat, kreatinin, dan lain-lain. Sedangkan bahan anorganik adalah chloride, fosfat, sulfat, ammonia, dan lain-lain. Komposisi ini dipengaruhi oleh bahan-bahan yang dimakan, keadaan metabolisme tubuh, dan fungsi ginjal dalam mengadakan seleksi. Pada umumnya komposisi urin mencerminkan kemampuan ginjal untuk mempertahankan menyerap bahan-bahan yang penting untuk metabolisme. Pemeriksaan urin bila dilakukan dengan baik dapat memberikan petunjuk untuk diagnose maupun penatalaksanaan penderita ginjal dalam saluran kemih (Pearce. E. C, 2009).

Jumlah urin normal rata-rata 1 sampai 2 liter sehari, tetapi berbeda-beda sesuai jumlah cairan yang dimasukkan. Banyaknya bertambah pula bila terlampaui banyak protein yang dimakan, sehingga tersedia cukup cairan yang diperlukan untuk melarutkan urea. Urin normal berwarna bening orange pucat tanpa endapan, Baunya tajam, reaksinya sedikit asam terhadap lakmus dengan pH rata-rata 6, berat jenisnya berkisar dari 1.010 sampai 1.025 (Pearce. E. C, 2009).

2.4.1 Pembentukan Urin

Proses pembentukan urin diawali dengan filtrasi sejumlah cairan yang bebas protein dari kapiler glomerulus ke kapsula *Bowman*. Glomerulus berfungsi sebagai ultrafiltrasi pada simpai *Bowman* untuk menampung hasil filtrasi dari glomerulus. Hasil filtrasi ini kemudian melalui proses penyerapan kembali zat-zat yang sudah disaring dan sisa cairan, kemudian akan diteruskan ke piala ginjal. Proses penyerapan ini terjadi dalam tubulus ginjal.

Proses pertama pembentukan urin adalah ultrafiltrasi darah atau plasma dalam kapiler glomerulus berupa air dan kristaloid, kemudian didalam tubuli ginjal disempurnakan dengan proses reabsorpsi zat-zat yang esensial dari cairan filtrasi untuk dikembalikan ke dalam darah, kemudian dilakukan proses sekresi dimana tubulus ginjal dapat menyekresi atau menambah zat-zat ke dalam cairan filtrasi selama metabolisme sel-sel membentuk asam dalam jumlah besar (Syaifuddin, 2009). Jumlah urin dapat berkurang yang disebut oliguria yaitu gangguan kencing yang ditandai dengan penurunan output urin (diuresis kurang dari 500 mililiter), atau dapat bertambah yang disebut poliuria merupakan gangguan peningkatan volume urin secara drastis (diatas 3 liter) (Pearce. E. C, 2009).

2.4.2 Syarat Pemeriksaan Urin

Didalam pelaksanaan pemeriksaan urin terdapat beberapa persyaratan yang perlu diperhatikan, diantaranya :

1. Ruang pemeriksaan.
2. Penampung urin / tempat penampung urin berupa :
 - a. Orang dewasa.

Menggunakan botol dari gelas atau plastik bermulut besar dan bersih.

b. Anak-anak.

Menggunakan botol plastik yang lunak dan lentur.

c. Pemeriksaan bakteriologi.

Menggunakan botol atau gelas yang steril.

3. Urin harus baru dan segar yaitu sebaiknya kurang dari 3 jam dan paling lama 6 jam. Dalam hal ini terdapat beberapa alasan mengapa penggunaan urin harus yang baru dan segar, diantaranya warna belum berubah, pH belum berubah (bila didiamkan lama urin akan menjadi basa dan terjadi kerusakan pada unsur-unsur mikroskopik), dan zat-zat belum berubah atau menguap (misalnya urobilin menjadi bilirubin, keton menguap bakteri belum berkembang biak). Apabila pemeriksaan ditunda maka urin harus disimpan pada suhu 4°C yang merupakan pengawet umum atau bila perlu dapat dipakai pengawet kimia diantaranya : Toluene, timol, asam sulfat pekat, larutan formalin atau tablet *formaldehyde*, asam klorida, Natrium karbonat, Kloroform, Natrium fluoride atau asam benzoate.

2.4.3 Pengambilan Bahan Pemeriksaan urin

Melakukan pengambilan bahan pemeriksaan urin dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu langsung tanpa kateter dan dengan kateter.

2.4.4 Macam Bahan Pemeriksaan urin

Melakukan pemeriksaan urin terdapat beberapa jenis bahan pemeriksaandiantaranya:

1. Urin sewaktu.

Adalah urin yang dikeluarkan setiap saat dan tidak ditentukan secara khusus atau pembatasan diet untuk mengumpulkan spesimen (Riswanto & Rizki, 2015).

2. Urin pagi I.

Adalah urin yang pertama dikeluarkan pada pagi hari setelah bangun tidur. Urin pagi baik untuk pemeriksaan sedimen dan pemeriksaan rutin serta tes kehamilan berdasarkan adanya HCG (*Human Chorionic Gonadotropin*) dalam urin (Riswanto & Rizki, 2015).

3. Urin pagi II.

Adalah urin yang dikumpulkan 2- 4 jam setelah urin pagi pertama. Spesimen ini lebih praktis untuk pasien rawat jalan.

4. Urin setelah makan (2 jam post prandial).

Adalah urin yang dikeluarkan 2 jam setelah makan

5. Urin tamping 12 dan 24 jam.

Adalah urin yang dikeluarkan selama 12 jam atau 24 jam terus menerus yang dikumpulkan dalam suatu wadah yang di tambah dengan pengawet.

2.4.5 Macam- macam Pemeriksaan urin rutin

Dalam melakukan pemeriksaan urin terdapat beberapa macam pemeriksaan yang dilakukan, diantaranya:

1. Pemeriksaan makroskopis, dimana pada pemeriksaan ini memperhatikan beberapa hal yaitu warna, kejernihan, bau, buih, berat jenis.
2. Pemeriksaan kimia, dimana pemeriksaan ini memperhatikan beberapa hal yaitu: Protein, reduksi, pH.

3. Pemeriksaan mikroskopis sedimen.

2.5 Sedimen Urin

Sedimen urin merupakan endapan hasil pemusingan sebagai bahan urin dengan sentrifuge dalam rpm dan waktu tertentu.

2.5.1 Sumber sedimen urin

Dalam pemeriksaan urin terdapat sumber sedimen, dimana sumber sedimen urin ini berasal dari:

- a. Proses diskuamasi atau pergantian normal lapisan epitel disepanjang ginjal.
- b. Sirkulasi darah, sel darah putih dan sel darah merah.
- c. Bentukan didalam tubulus ginjal dan silinder dengan berbagai jenisnya.
- d. Unsur yang terbentuk dari sisa metabolisme tubuh karena suasana pH urin yang memungkinkan berbagai jenis kristal non patologis, misalnya: amorf urat, asam urat, kalsium oksalat, karbonal, tripel fosfat, dan lain-lain
- e. Cemarkan dari saluran kemih, spermatozoa, sel epitel, sel darah putih, scret vagina.
- f. Luar tubuh atau unsur asing: bakteri, fungi, parasite, dan sel inklusi virus.

2.5.2 Unsur- unsur dalam sedimen urin

Dalam pemeriksaan urin terdapat unsur-unsur sedimen urin, dimana unsur-unsur sedimen urin terdiri dari 2 jenis yaitu:

- a. Unsur organis yang meliputi epitel, eritrosit, lekosit dan selinder.
- b. Unsur anorganis yang meliputi kristal, amorf urat, natrium urat, kalsium oksalat dan lain- lain.

2.5.2.1 Silinder

Silinder adalah massa atau endapan protein berbentuk silindris yang terbentuk di tubulus ginjal. Materi dalam silinder urin adalah semacam glikoprotein yaitu mukoprotein *Tamm Horsfall* yang berasal dari sel epitel ginjal. Pengendapan protein lebih mudah terjadi jika aliran darah tubulus melambat, pH rendah dan diuresis rendah serta kadar protein tinggi. Akan tetapi dalam urin normal terdapat kemungkinan sejumlah kecil silinder hialin. Segala macam benda baik yang berasal dari sel atau tidak, khususnya pada keadaan tubulus yang tidak normal dapat melekat pada silinder hialin. Dalam hal ini, yang biasanya terlekat itu adalah eritrosit, leukosit, dan sel tubulus yang masih utuh atau yang telah mengalami kerusakan sebagian atau keseluruhan. (Ismawati, 2014).

Ada kalanya yang terlekat adalah kristal, hemoglobin, mioglobin, hemosiderin, atau bahan lainnya. Apabila silinder mengandung bahan atau sel yang dapat dikenali, maka silinder dinamai menurut bahan itu, misalnya silinder eritrosit atau silinder leukosit. Sel-sel mengalami kerusakan menjadi butir-butir atau granula sehingga tidak dapat dikenali lagi, maka silinder itu diberi nama silinder berbutir atau bergranuler. Faktor pembentukan silinder, yaitu Statis urin (analisa urin yang lambat), peningkatan keasaman, kepekatan urin, adanya protein *Tamm-Horsfall*.

Terdapat beberapa macam silinder, diantaranya :

a. Silinder Hialin

Jernih transparan, berbentuk bulat dengan tepi tegas, ujung tumpul atau pecah-pecah. Dengan pembesaran lemah tampak jelas, dihitung jumlah rata-rata per lapang pandang.

Nilai normal 0 – 1/ LPK (terjadi pada pemekatan urin)



Gambar 1. Silinder hialin dalam sedimen urin (Sumber : Ismawati, 2014).

b. Silinder Granula

Butir-butir berasal dari sisa-sisa sel yang mengalami degenerasi.

- Silinder granula kasar : granula yang ada pada silinder besar-besar, irregular, dan ujung kecoklatan.
- Silinder granula halus : granula berasal dari granula kasar yang mengalami degenerasi, pendek, lebar, dan oval



Gambar.2 Silinder Granula dalam sedimen urin

(Sumber: Ismawati, 2014)

c. Silinder Epitel

Merupakan bahan dasar silinder hialin dan di dalamnya berisi sel-sel epitel yang terperangkap saat pembentukan silinder. Bentuk sel kadang jelas, kadang tampak inti yang besar, sedangkan sitoplasmanya berisi lemak atau sudah mengalami degenerasi.

d. Silinder Lekosit

Merupakan silinder hialin yang mengandung sel-sel lekosit.



Gambar 3. Silinder leukosit dalam sedimen urin

(Sumber: Ismawati, 2014)

e. Silinder Eritrosit

Merupakan silinder hialin yang berisi eritrosit dengan pembesaran lemah tampak padat, kekuningan bentuk tegas, eritrosit penuh dan dasar silinder tidak kelihatan.



Gambar 4. Silinder eritrosit dalam sedimen urin

(Sumber: Ismawati, 2014)

f. Silinder Sel atau Silinder Campuran

Dalam silinder ini tampak adanya sel-sel darah bersama dengan epitel dan masih dapat diidentifikasi bentuknya. Apabila bentuk sel atau jenis sel tidak dapat diidentifikasi maka silinder ini dimasukkan dalam jenis silinder sel.

g. Silinder Lilin (*Waxy cast*)

Silinder ini berbentuk irregular, sangat refrsktil (bias sinar), dan kekuningan. Silinder ini berasal dari silinder granula yang mengalami

degenerasi tetapi ada yang mengatakan komposisinya tidak jelas dan bentuknya kasar.



Gambar 5. Silinder Lilin dalam sedimen urin

(Sumber: Ismawati, 2014)

h. Silinder Lemak

Silinder ini mengandung tetes-tetes lemak atau “*oval fat bodies*” yang berasal dari sel tubulus yang mengalami degenerasi lemak. Adanya silinder ini dapat dilakukan dengan pengecatan sudan III. Sedangkan unsur-unsur lain yang dapat ditemukan dalam urin, yaitu : spermatozoa (pada laki-laki), bakteri, kapang, potongan jaringan, parasit (*trichomonas*, *echinococcus*, dan larva cacing).



Gambar 6. Silinder lemak dalam urin

(Sumber : Ismawati, 2014)

2.6 Pemeriksaan Sedimen

Pemeriksaan sedimen urin dengan bahan urin pagi dan segar (diperiksa dalam waktu 3-6 jam), berat jenis minimal 1.015.

Cara kerja :

1. Homogenkan urin.
2. *Dicentrifuge* 7 ml urin dengan kecepatan 2000 rpm, selama 5 menit.
3. Buang filtratnya, sisakan 0,5 ml, selanjutnya kocok hati-hati supaya sedimen larut dan tercampur rata.
4. Teteskan pada gelas objek secara hati-hati, tutup dengan kaca penutup dan jangan sampai ada gelembung udaranya.
5. Memakai penecatan dengan perwarnaan *Sternheimer Malbin*, tetesi endapan 2 tetes cat tersebut, kemudian kocok dan tuang ke atas obyek gelas tutup dengan cover gelas.
6. Periksa atau baca dibawah mikroskop dengan perbesaran lemah 10X objektif untuk melihat unsur sedimen secara keseluruhan kemudian pembesaran 40X objektif untuk identifikasi unsur-unsur yang ada.

2.7 Faktor – faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan Sedimen urin

2.7.1 Aspek Pra Analitik

Meliputi semua faktor yang terjadi sebelum pemeriksaan laboratorium yang sebenarnya, yang meliputi ketatausahaan, persiapan pasien, transportasi spesimen, pengumpulan serta penanganan spesimen. Kesalahan yang sering terjadi adalah pada tahap ini adalah dari mulai proses penampungan sampel, menempatkan spesimen dalam wadah yang salah dan pemberian pengawet yang tidak sesuai pada pemeriksaan.

2.7.2 Aspek Analitik

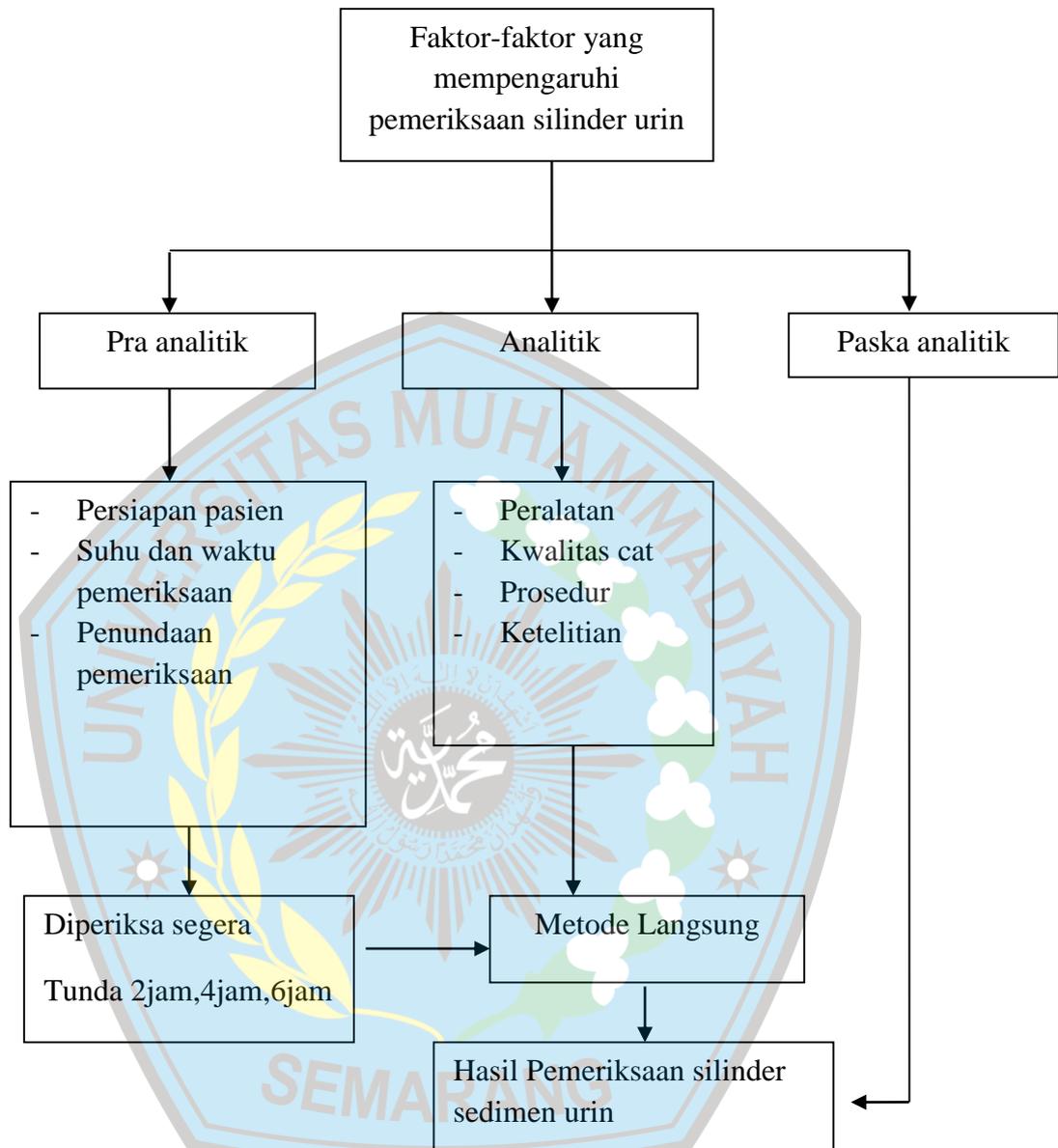
Adalah aspek yang mempengaruhi pemeriksaan spesimen, dapat terjadi selama proses pemeriksaan dan disebabkan oleh kesalahan acak maupun kesalahan sistemik. Tahapan analitik memiliki beberapa variable yang mempengaruhi hasil seperti reagen, peralatan, metode analisa, kontrol kualitas dan kompetensi personal.

2.7.3 Aspek Pasca Analitik

Yang dapat mempengaruhi pelaporan hasil dan interpretasi data laboratorium yang benar. Kesalahan dapat terjadi setelah proses pengukuran, mencakup kesalahan perhitungan, penilaian hasil, dan penanganan informasi (Riswanto & Rizki, 2015).



2.8 Kerangka Teori



2.9 Kerangka Konsep



2.10 Hipotesis Penelitian

Terdapat perbedaan jumlah silinder urin yang diperiksa segera dan ditunda selama 2 jam, 4 jam, dan 6 jam pada suhu kamar.

