

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Urinalisis

a. Pengertian

Urinalisis berasal dari bahasa Inggris *urinalysis* yang merupakan gabungan dari kata *urine* dan *analysis*. Kamus Besar Bahasa Indonesia (2001) mengartikan urinalisis sebagai “pemeriksaan secara kimiawi dan mikroskopis terhadap air kencing” (p. 1252). Urinalisis adalah pemeriksaan sampel urine secara fisik, kimia dan mikroskopis (Gandasoebrata, 2013).

Tujuan urinalisis secara umum adalah untuk mendeteksi kelainan ginjal, saluran kemih, serta untuk mendeteksi adanya kelainan di berbagai organ tubuh seperti hati, saluran empedu, pankreas, dan lain – lain (Gandasoebrata, 2013). Pemeriksaan ini juga berguna dalam penegakan diagnosis, untuk penapisan penyakit asimtomatik, kongenital, atau yang diturunkan, membantu dalam memantau perkembangan penyakit dan untuk memantau efektifitas pengobatan atau komplikasi (Lembar dkk, 2013).

Pemeriksaan kualitatif urine bertujuan untuk mengidentifikasi zat-zat yang secara normal ada dalam urine dan zat-zat yang seharusnya tidak ada dalam urine. Pemeriksaan kuantitatif (atau semi-

kuantitatif) urine bertujuan untuk mengetahui jumlah zat-zat tersebut di dalam urine (Riswanto dan Rizki, 2015).

b. Jenis urinalisis

Tes urine terdiri dari pemeriksaan makroskopis, mikroskopis dan pemeriksaan kimia urine (Hardjoeno dan Fitriani, 2007). Analisis fisik atau makroskopis meliputi tes warna, kejernihan, dan konsentrasi urine (berat jenis dan osmolalitas). Analisis mikroskopis untuk melihat sedimen organik dan non organik urine seperti eritrosit, leukosit, sel epitel, kristal, dan lain-lain. Analisis kimia urine meliputi glukosa urine, protein urine, bilirubin, urobilinogen, darah (darah utuh dan hemoglobin), pH, keton, leukosit esterase, nitrit.(Mundt dan Shanahan,2011).

1) Pemeriksaan makroskopis

Pemeriksaan makroskopis dimulai dengan penampakan warna dan kekeruhan. Urine normal yang baru dikeluarkan tampak jernih sampai sedikit berkabut dan berwarna kuning oleh pigmen urokrom dan urobilin. Intensitas warna urine sesuai dengan konsentrasi urine. Urine yang encer hampir tidak berwarna, urine yang pekat berwarna kuning tua atau sawo matang. Kekeruhan biasanya terjadi karena kristalisasi atau pengendapan urat (dalam urine asam) atau fosfat (dalam urine basa). Kekeruhan juga dapat disebabkan oleh bahan seluler berlebihan atau protein dalam urine (Riswanto dan Rizki, 2015). Konsentrasi urine di laboratorium

umumnya dinyatakan dalam berat jenis. Berat jenis merupakan ukuran konsentrasi zat terlarut yang bergantung pada jumlah dan berat zat terlarut. Berat jenis urine orang dewasa normal dengan asupan cairan yang cukup adalah 1.015-1.025 selama periode 24 jam (Riswanto dan Rizki, 2015).

2) Pemeriksaan mikroskopis

Pemeriksaan mikroskopis atau pemeriksaan sedimen urine bertujuan untuk mendeteksi dan identifikasi bahan yang tak larut dalam urine. Darah, ginjal, saluran genitourinaria bawah dan kontaminasi eksternal dapat memicu munculnya sedimen dalam urine seperti leukosit, eritrosit, sel epitel, silinder, bakteri, dan kristal non organik lainnya. Pemeriksaan sedimen urine meliputi identifikasi dan kuantisasi dari sedimen tersebut. (Strasinger dan Lorenzo, 2016). Pemeriksaan mikroskopis urine memberikan manfaat untuk mendeteksi kelainan ginjal dan saluran kemih serta memantau hasil pengobatan (Brunzel, 2013).

3) Pemeriksaan kimia

Pemeriksaan kimia urine mencakup pemeriksaan glukosa, protein (albumin), bilirubin, urobilinogen, pH, berat jenis (metode *dipstick*), darah (hemoglobin), benda keton (asam asetoasetat dan/atau aseton), nitrit, dan leukosit esterase (CLSI, 2001). Seiring perkembangan teknologi, semua parameter tersebut telah dapat diperiksa dengan menggunakan strip reagen atau *dipstick*.



Gambar 1. Parameter Pemeriksaan dengan Metode *Dipstick* Urine.

Sumber:

<https://www.aconlabs.com/us/urinalysis/mission/urine-reagent-strips/>

Pemeriksaan kimia urine menggunakan *dipstick* urine prinsipnya adalah dengan mencelupkan strip kedalam spesimen urine. *Dipstick* akan menyerap urine tersebut dan terjadi reaksi kimia yang kemudian akan mengubah warnanya dalam hitungan detik atau menit. Warna yang terbentuk dibandingkan dengan bagan warna masing-masing strip untuk menentukan hasil tes. Jenis dan tingkat perubahan warna memberikan jenis dan kadar zat-zat kimia tertentu yang ada dalam urine (Gandasoebrata, 2013).

c. Jenis spesimen urine

Keakuratan hasil urinalisis bergantung pada pemilihan jenis spesimen, cara pengumpulan spesimen, pengiriman spesimen, jenis penampung yang digunakan, penanganan spesimen, dan ketepatan

waktu pengujian untuk mencegah multiplikasi bakteri dan kerusakan komponen seperti elemen seluler dan bilirubin (McCall dan Tankersley, 2008).

1) Spesimen urine pagi pertama (*First morning urine*)

Urine satu malam mencerminkan periode tanpa asupan cairan yang lama, sehingga unsur-unsur yang terbentuk mengalami pemekatan. Urine pagi baik untuk pemeriksaan sedimen dan pemeriksaan rutin serta tes kehamilan (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

Urine pagi pertama lebih pekat bila dibandingkan dengan urine yang dikeluarkan siang hari, maka urine ini baik untuk pemeriksaan sedimen, berat jenis, protein, dan lain-lain, serta baik juga untuk tes kehamilan berdasarkan adanya *human chorionic gonadotrophin* (HCG) (Gandasoebrata, 2013). Spesimen urine yang kumpulkan yang lebih dianjurkan adalah urine porsi tengah atau *midstream urine* (Sacher dan McPherson, 2004).

2) Spesimen urine pagi kedua

Spesimen urine ini dikumpulkan 2-4 jam setelah urine pagi pertama. Spesimen ini dipengaruhi oleh makanan dan minuman, dan aktivitas tubuh. Spesimen ini lebih praktis untuk pasien rawat jalan (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

3) Spesimen urine sewaktu (*Random*)

Urine sewaktu adalah urine yang dikeluarkan setiap saat dan tidak ada prosedur khusus atau pembatasan diet untuk pengumpulan spesimen (Sacher dan McPherson, 2004). Spesimen ini dapat digunakan untuk bermacam-macam pemeriksaan, biasanya cukup baik untuk pemeriksaan urine rutin (Almahdaly, 2012).

4) Spesimen urine berdasarkan waktu (*Timed collection*)

a) Urine 24 jam

Spesimen ini adalah urine yang dikeluarkan selama 24 jam terus-menerus dan dikumpulkan dalam satu wadah (Strasinger dan Lorenzo, 2016). Urine ini ditampung secara terpisah dengan maksud tertentu pada beberapa kasus (Gandasoebrata, 2013).

b) Urine post prandial

Spesimen urine yang pertama kali dikeluarkan 1,5 – 3 jam setelah makan. Spesimen ini baik digunakan untuk pemeriksaan glukosuria (Gandasoebrata, 2013).

2. Berat Jenis

Berat jenis (*specific gravity*) atau densitas relatif urine didefinisikan sebagai rasio kepadatan urine dibandingkan dengan kepadatan air suling pada volume dan suhu yang sama. Urine pada dasarnya adalah air yang mengandung bahan kimia terlarut, maka berat jenis urine merupakan

indikator dari konsentrasi bahan yang terlarut dalam urine (fosfat, natrium, klorida, sulfat, kreatinin, asam urat, urea, protein dan glukosa) yang tidak hanya tergantung pada jumlah partikel, tetapi juga berat partikel dalam larutan (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

Berat jenis digunakan untuk mengukur kemampuan ginjal dalam pemekatan dan pengenceran urine sebagai upaya mempertahankan homeostasis dalam tubuh. Kemampuan pemekatan ginjal merupakan salah satu fungsi pertama yang akan hilang apabila terjadi kerusakan tubular (Strasinger and Lorenzo, 2016).

Berat jenis urine tergantung dari jumlah zat yang terlarut di dalam urine atau terbawa di dalam urine. Berat jenis plasma (tanpa protein) adalah 1010. Berat jenis urine kurang dari 1.010 terjadi apabila ginjal mengencerkan urine (misalnya setelah minum air) dan berat jenis urine akan naik diatas 1.010 apabila ginjal memekatkan urine (sebagaimana fungsinya) (Pearce, 2006).

Konsentrasi atau kepekatan urine mengacu pada jumlah zat terlarut yang ada dalam volume urine yang di ekskresikan. Urine biasanya terdiri dari 94% air dan 6% zat terlarut. Jumlah dan jenis zat terlarut yang diekskresikan bervariasi sesuai dengan diet, aktivitas fisik, dan kesehatan pasien. Urine yang encer memiliki partikel terlarut lebih sedikit per volume air. Konsentrasi urine di laboratorium klinik paling sering dinyatakan sebagai berat jenis dan osmolalitas (Brunzel, 2013).

Nilai berat jenis sangat bervariasi tergantung pada keadaan hidrasi dan volume urine. Berat jenis meningkat ketika asupan cairan sedikit, dan menurun ketika asupan cairan banyak. Kemampuan ginjal dalam memekatkan urine paling baik diukur dengan pemeriksaan berat jenis pada sampel urine pagi karena sampel urine pagi lebih pekat (Mundt dan Shanahan, 2011).

Berat jenis urine yang tergolong tinggi adalah urine dengan berat jenis lebih dari 1.025, karena berat jenis urine orang dewasa dalam keadaan normal dengan asupan cairan mencukupi akan menunjukkan berat jenis 1.015 – 1.025 selama periode 24 jam (Riswanto dan Rizki, 2015). Spesimen yang paling baik untuk pemeriksaan sedimen ialah urine pekat yaitu urine yang mempunyai berat jenis 1023 atau lebih tinggi (Gandasoebrata, 2013).

Metode yang dapat digunakan untuk mengukur berat jenis urine adalah urinometer, refraktometer, *falling drop*, dan strip reagen. Pemakaian urinometer dan refraktometer merupakan cara konvensional dalam penetapan berat jenis urine. Salah satu pemeriksaan makroskopis yaitu berat jenis, dapat dianalisis secara kimia menggunakan strip reagen karena lebih praktis, cepat, dan tepat (Riswanto dan Rizki, 2015). Strip mengandung tiga bahan utama yaitu, polielektrolit, substansi indikator, dan buffer. Prinsip metode ini didasarkan pada perubahan pKa dari polielektrolit dalam kaitannya dengan konsentrasi ion dari urine. Polielektrolit mengionisasi, kemudian melepaskan ion hidrogen yang

sebanding dengan jumlah dalam larutan. Semakin tinggi konsentrasi ion dalam urine, akan lebih banyak dilepaskan ion hidrogen, sehingga dapat menurunkan pH (McPherson dan Pincus, 2011).

Berat jenis urine yang rendah dapat terjadi karena asupan cairan yang berlebih, diabetes insipidus, pielonefritis, glomerulonefritis, peningkatan tekanan intrakranial, hipertensi, penyakit kolagen, malnutrisi protein, polidipsia, hipotermia alkalosis, dan defisit kalium yang parah. Berat jenis urine yang rendah persisten dapat menunjukkan penyakit ginjal karena gangguan fungsi reabsorpsi tubulus atau ketidakmampuan memekatkan urine. Obat antidiuretik, diuretik alami seperti kopi dan alkohol juga dapat menyebabkan berat jenis urine rendah (Mundt and Shanahan, 2011)

Berat jenis urine yang tinggi terjadi pada penderita diabetes melitus, glukosuria, gagal jantung kongestif, nefrosis lipid, muntah, diare, proteinuria, toksemia kehamilan, insufisiensi adrenal, penyakit hati, stenosis ginjal, obstruksi uropati, sindrom sekresi hormon antidiuretik yang tidak tepat (*Syndrome of Inappropriate Antidiuretic Hormone Secretion*, SIADHS), pemberian dekstran atau albumin per intra-vena, sukrosa, pemberian media kontras radiografi serta terjadi akibat pembatasan asupan cairan sehingga kehilangan cairan yang berlebihan atau disebut dehidrasi (Mundt dan Shanahan, 2011).

3. Pemeriksaan Mikroskopis

a. Pengertian

Pemeriksaan mikroskopis atau pemeriksaan sedimen urine termasuk pemeriksaan rutin bertujuan untuk mendeteksi kelainan ginjal dan saluran kemih serta memantau hasil pengobatan (Brunzel, 2013). Pemeriksaan mikroskopis diperlukan untuk mengamati sel dan benda berbentuk partikel lainnya. Macam unsur mikroskopis dapat ditemukan baik yang ada kaitannya dengan infeksi (bakteri, virus) maupun yang bukan karena infeksi misalnya perdarahan, disfungsi endotel dan gagal ginjal (Riswanto dan Rizki, 2015).

Urine yang dipakai untuk pemeriksaan sedimen sebaiknya adalah urine segar atau urine yang dikumpulkan dengan pengawet, sebaiknya formalin. Pemeriksaan sedimen urine konvensional dilakukan dengan mengendapkan unsur sedimen menggunakan sentrifus. Endapan kemudian diletakkan diatas kaca objek dan ditutup dengan kaca penutup (Hardjoeno dan Fitriani, 2007). Pemeriksaan sedimen urine secara manual yaitu dengan mikroskop telah menjadi baku emas dalam pemeriksaan sedimen urine di laboratorium selama beberapa dekade (Cameron, 2015).

b. Unsur sedimen urine

Sedimen urine adalah unsur yang tidak larut dalam urine yang berasal dari darah, ginjal dan saluran kemih. (Hardjoeno dan Fitriani, 2007). Unsur sedimen dibagi atas dua golongan yaitu organik

dan anorganik. Unsur organik berasal dari sesuatu organ atau jaringan antara lain epitel, eritrosit, leukosit, silinder, potongan jaringan, sperma, bakteri, parasit. Unsur anorganik tidak berasal dari sesuatu organ atau jaringan seperti urat amorf dan kristal (Wirawan dkk, 2011). Unsur organik biasanya lebih bermakna dibanding dengan unsur anorganik dalam menentukan diagnosa (Gandasoebrata, 2013).

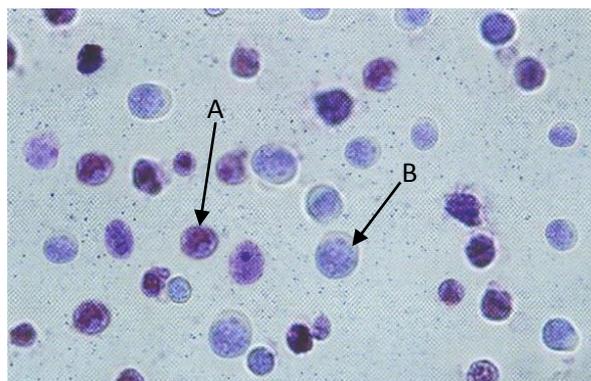
Tabel 1. Macam Unsur Sedimen Organik dan Anorganik dalam Urine

Organik		Anorganik
Epitel	Spermatozoa	Kristal : Asam urat, natrium urat, kalsium oksalat, tripel fosfat, sistin, leusin, dll.
Silinder	Parasit	
Bakteri	<i>Pseudohipha</i>	
Leukosit	Spora	
Eritrosit	<i>Oval fat bodies</i>	

Sumber : Brunzel, 2013.

c. Leukosit dalam urine

1) Gambaran mikroskopis



Gambar 2. Sel-sel Leukosit dalam Sedimen Urine dengan Pewarnaan *Sternheimer-Malbin* (40x)
Sumber : Riswanto dan Rizki, 2015.

Keterangan :

(A) Leukosit gelap berwarna ungu

(B) Leukosit pucat berwarna kebiruan urine pada lingkungan hipotonis

Gambaran mikroskopis sel – sel leukosit dalam sedimen urine dengan pewarnaan *Sternheimer-Malbin* yang dilihat melalui mikroskop medan terang dengan perbesaran obyektif 40x.

Leukosit yang paling umum muncul dalam urine adalah leukosit granulositik atau disebut neutrofil. Diameter kira-kira 14 μm namun dapat berkisar antara 10 sampai 20 μm , bergantung pada tonisitas urine. Neutrofil lebih besar dari eritrosit (kira-kira 1.5 – 2 kali ukuran eritrosit) dan dapat serupa ukurannya dengan sel epitel kecil yang melapisi saluran pengumpul nefron. Neutrofil merupakan sel berbentuk bola dengan karakteristik sitoplasma bergranula dan inti berlobus. Neutrofil tanpa pewarnaan memiliki rona keabu-abuan dan tampak kasar (Brunzel, 2013). Pewarnaan suprafital juga dapat membantu dalam menekankan detil inti. Pewarnaan dengan safranin kristal violet (*Sternheimer-Malbin*) dapat memperlihatkan inti neutrofilik yang tampak berwarna ungu kemerahan dengan granula sitoplasma ungu (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

Leukosit dapat terlihat secara tunggal atau berkelompok. Banyaknya leukosit dalam urine, terutama ketika mereka berkelompok, sangat sugestif terhadap infeksi akut seperti pielonefritis, sistitis, atau urethritis (Mundt dan Shanahan, 2011).

Pada kondisi berat jenis urin rendah (hipotonik), neutrofil akan menyerap air dan membengkak. Granula sitoplasma

menunjukkan gerakan *Brown* di dalam sel-sel yang lebih besar menghasilkan penampilan gemerlap atau berkilau, atau disebut sebagai “*sel glitter*” (Strasinger dan Lorenzo, 2016). *Sel glitter* yang diwarnai dengan *Sternheimer-Malbin*, akan menunjukkan hilangnya segmentasi inti karena sel – sel ini kurang terwarnai. Sel-sel besar ini berwarna biru pucat yang berbeda dengan warna ungu yang biasanya terlihat pada neutrofil (McPherson dan Pincus, 2011).

Leukosit akan mengecil dalam urine yang pekat (hipertonis). Urine yang alkali akan menyebabkan leukosit cenderung berkelompok. Sedangkan dalam urine alkali yang encer (hipotonis), leukosit akan cepat lisis dan mulai kehilangan detail inti (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

Jumlah leukosit berkurang sekitar 30 – 50 % setelah 2 – 3 jam berada pada suhu kamar. Penting untuk melakukan pemeriksaan mikroskopis segera, yaitu dalam waktu 1 jam setelah berkemih atau menggunakan beberapa metode pengawetan (Riswanto, 2015).

Pemeriksaan leukosit urine mikroskopis dapat menunjukkan hasil negatif palsu apabila pemeriksaan ditunda. Hasil negatif palsu ini disebabkan oleh lisisnya leukosit sebelum pemeriksaan (Delanghe dan Speeckaert, 2013). Kecepatan lisis komponen urine berbanding lurus dengan kenaikan pH urine akibat

jarak waktu antara urine dikemihkan dan pemeriksaan yang terlalu panjang. Leukosit lebih rentan lisis pada urine dengan pH yang sangat alkali ($\text{pH} > 8$), seperti pada pasien dengan infeksi proteus.

2) Makna klinis

Peningkatan leukosit urine disebut piuria. Piuria menunjukkan adanya infeksi atau peradangan pada sistem genitourinaria (Strasinger dan Lorenzo, 2016). Peningkatan leukosit urine disertai adanya silinder leukosit atau silinder campuran leukosit-sel epitel dianggap berasal dari ginjal. Infeksi bakteri, termasuk sistisis, urethritis, adalah beberapa penyebab dari piuria. Piuria juga dapat dijumpai dalam gangguan nonbakterial, seperti glomerulonefritis, lupus eritematosus, tumor, febris, dehidrasi, stress, dan leukemia tanpa adanya infeksi atau inflamasi (McPherson dan Pincus, 2011).

Leukosit urine dapat meningkat sementara selama demam dan setelah latihan berat. Hal ini karena kecepatan ekskresi leukosit meningkat yang mungkin disebabkan karena adanya perubahan permeabilitas membran glomerulus atau perubahan motilitas leukosit. Karena itu, temuan leukosit dalam urine belum tentu merupakan indikasi infeksi saluran kemih sebagaimana deteksi bakteriuria dengan pewarnaan gram atau kultur spesimen urine (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

Leukosit dalam urine juga dapat merupakan suatu kontaminan dari saluran urogenital, misalnya dari vagina dan infeksi serviks atau meatus uretra eksterna pada laki-laki (Mundt dan Shanahan, 2011). Sejumlah penelitian menunjukkan tingkat kontaminasi urine perempuan dapat mencapai 30%.

d. Tahap pemeriksaan sedimen urine

1) Pra Analitik

Sebanyak 32-75% kesalahan yang terjadi pada pemeriksaan laboratorium termasuk analisa sedimen urine terjadi pada tahap pra analitik (McPherson dan Pincus, 2011). Kesalahan pra analitik yang paling sering terjadi adalah pada penampungan sampel yang salah, pemberian pengawet yang kurang tepat, serta pada tahap preparasi lainnya termasuk penundaan sebelum dilakukan sentrifugasi pada pemeriksaan sedimen urine (Riswanto dan Rizki, 2015).

a) Mekanisme pengawetan urine

Sampel urine yang belum akan diperiksa sebaiknya diawetkan terlebih dahulu untuk menghindari perubahan susunan urine akibat adanya bakteri (Gandasoebrata, 2013). Pengawetan urine dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara fisik dan kimiawi. Pengawet urine secara fisik yaitu sampel disimpan dalam pendingin pada suhu 2 - 8 °C, namun dalam pemeriksaan sedimen suhu yang dapat digunakan adalah

15 °C untuk menghindari terjadinya penggumpalan sedimen. Sampel juga harus disimpan dalam keadaan tertutup rapat.

Pengawet urine secara kimia harus dipilih sesuai dengan kebutuhan analisis yang akan dilakukan. Pemeriksaan sedimen urine dapat menggunakan pengawet formalin (*formaldehyde*). Larutan *formaldehyde* 40% sejumlah 1-2 ml dapat digunakan untuk mengawetkan urine selama 24 jam (Gandasoebrata, 2013). Larutan *formaldehyde* 10% sebanyak 4 tetes dapat digunakan untuk mengawetkan 100 ml spesimen urine (Lembar dkk, 2013). Cara lain yang dapat digunakan adalah dengan membilas wadah spesimen urine dengan *formaldehyde* untuk mengawetkan sel – sel dan silinder (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

b) Sentrifugasi urine

Spesimen urine harus disentrifugasi untuk mendapatkan sedimen yang optimal. Spesimen urine mulanya dihomogenkan, kemudian dituang ke dalam tabung sentrifugasi dan dilakukan sentrifugasi. Kecepatan dan lama waktu sentrifugasi harus konsisten. Sentrifugasi dilakukan selama 5 menit dengan kecepatan 1500-2000 putaran per menit (rpm) atau 400-500 gaya sentrifugal relatif (rcf) untuk menghasilkan sedimen yang optimal dengan sedikit

kemungkinan terjadi kerusakan elemen (Riswanto dan Rizki, 2015).

Prinsip sentrifugasi yaitu dengan memisahkan partikel berdasarkan ukurannya. Densitas partikel yang berbeda ukurannya dalam suspensi akan mengendap dengan partikel yang lebih besar. Tingkat sedimentasi ini dapat ditingkatkan dengan menggunakan gaya sentrifugal. Suspensi sel yang mengalami serangkaian peningkatan siklus gaya sentrifugal akan menghasilkan serangkaian sedimentasi. Perbedaan kepadatan partikel atau ukuran dibedakan berdasarkan partikel terbesar dan paling padat pengendapannya, dengan partikel yang lebih kecil dan kurang padat pengendapannya (Gopala, 2016).

Komponen utama pada proses sentrifugasi ialah instrumen sentrifus, rotor, dan tabung (wadah sampel). Adapun bagian dari komponen alat sentrifus meliputi (Enny,2003) :

- i. Motor :kecepatan motor yang tinggi akan menghasilkan gaya sentifugal yang tinggi.
- ii. *Speed control* : untuk mengatur kecepatan motor agar sesuai dengan kebutuhan. Tanpa *speed control*, motor akan berputar dengan kecepatan maksimum.
- iii. *Timer* : berfungsi mengatur lamanya alat bekerja

iv. *Break system* : pengereman motor diperlukan agar perputaran motor dapat segera dihentikan.

c) Pembuatan preparat sedimen urine

Tahap preparasi sedimen selanjutnya adalah pembuatan sediaan mikroskopis. Pembuatan sediaan dapat dilakukan tanpa pewarnaan untuk diamati pada mikroskop medan terang, namun terkadang bisa sulit untuk diamati elemen dan struktur sedimennya (Riswanto dan Rizki, 2015). Pewarnaan sedimen dapat dilakukan untuk mempermudah pengamatan. Metode pewarnaan untuk pemeriksaan sedimen adalah pengecatan *Sternheimer-Malbin* yang merupakan campuran pewarna metilviolet dan safranin. Pewarnaan ini sebenarnya bertujuan untuk membedakan leukosit yang berasal dari saluran kemih proksimal dengan leukosit yang berasal dari bagian distal, tetapi unsur-unsur lain dalam sedimen juga akan ikut terwarnai dengan warna tertentu (Gandasoebrata, 2013).

Langkah pembuatan sediaan mikroskopis yaitu sampel yang telah disentrifugasi dibuang supernatnya dengan membalikkan tabung secara cepat (dekantasi) sehingga tersisa endapan sedimen kira-kira 0,2-0,5 ml (Mundt dan Shanahan, 2011). Endapan sedimen dalam tabung dicampur dengan agitasi lembut, agitasi yang kuat harus dihindari karena dapat mengganggu beberapa elemen seluler. Teteskan larutan

Sternheimer-Malbin ke sedimen apabila perlu diberikan pewarnaan dan campur baik-baik. Ambil sedimen dengan volume yang dianjurkan sebesar 20 μ l (0,02ml) ke slide kaca yang bersih dan ditutup dengan kaca penutup. (Riswanto dan Rizki, 2015).

2) Analitik

Mikroskop digunakan untuk menentukan elemen atau partikel dalam sedimen urine. Mikroskop yang paling sering digunakan untuk pemeriksaan sedimen urine adalah mikroskop medan terang. Mikroskop medan terang memiliki dua sistem lensa yang dikombinasikan dengan sumber cahaya. Sistem lensa pertama terletak di obyektif dan disesuaikan menjadi dekat spesimen. Cahaya melewati spesimen diteruskan ke lensa mata (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

Pemeriksaan sedimen dianjurkan menggunakan mikroskop binokuler agar hasil lebih tepat. Lensa yang digunakan setidaknya terdiri dari tiga perbesaran: daya rendah, tinggi, dan minyak imersi. Lampu filamen tungsten ditransmisikan melalui suatu kondensor yang disesuaikan untuk menghasilkan pencahayaan paralel, yang disebut iluminasi kohler. Iluminasi kohler berfungsi mengurangi tingkat pencahayaan dan meningkatkan kontras, karena banyak elemen sedimen memiliki indeks bias rendah dan sulit terlihat. Kontras tinggi disediakan dengan mempersempit diafragma dan

menurunkan kondensor ke tingkat di mana unsur-unsur sedimen paling terlihat (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

Cahaya diarahkan ke sedimen dan elemen apa saja yang ada diamati menggunakan lensa obyektif (10x atau 40x). Untuk hasil yang akurat dan pemeriksaan sedimen yang *reproducible*, mikroskop yang sama dapat digunakan sehari-hari; variasi jumlah elemen yang signifikan dapat terjadi jika menggunakan mikroskop yang berbeda (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

Pemeriksaan sedimen dilakukan dengan pengamatan sediaan mikroskopis menggunakan lensa objektif kecil (10x) yang dinamakan lapangan penglihatan kecil (LPK). Pengamatan juga dapat menggunakan lensa objektif besar (40x) yang dinamakan lapangan penglihatan besar (LPB) (Gandasoebrata, 2013).

Sedimen pertama kali dilihat dengan menggunakan lensa obyektif dengan perbesaran 10x untuk mengamati elemen atau struktur yang besar, seperti silinder, kristal, dan mengamati komposisi sedimen secara umum. Sedimen diamati setidaknya dalam 10-15 lapang pandang dengan cahaya lemah dan hitung jumlah rata-rata elemen per LPK. Kemudian digunakan lensa obyektif dengan perbesaran 40x untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan elemen atau struktur yang kecil atau sulit terlihat, seperti silinder, sel epitel, leukosit, eritrosit, dan elemen yang dapat terlihat lainnya. Pengamatan sedimen dengan lensa obyektif pada

perbesaran 100x (minyak imersi) tidak digunakan (Riswanto dan Rizki, 2015).

3) Pasca Analtik

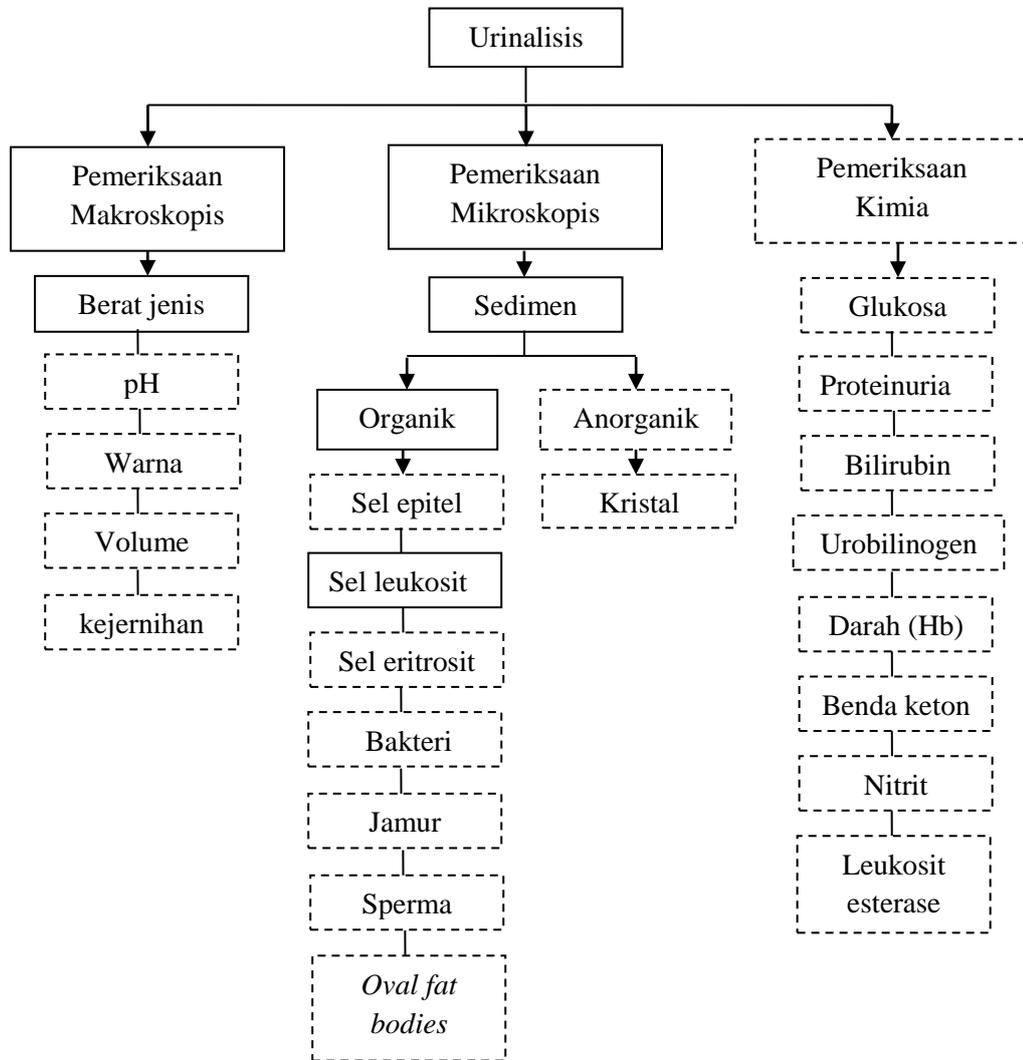
Tahap pasca analitik urinalisis meliputi pencatatan dari pelaporan hasil pemeriksaan urine diantaranya: Pencatatan waktu pelaporan, Identitas laboran yang mencatat atau melaporkan hasil, pengecekan identitas pasien antara hasil pemeriksaan dengan blanko pemeriksaan (Naid dkk, 2014).

Pelaporan hasil pemeriksaan sedimen urine, diusahakan menyebut hasil pemeriksaan secara semikuantitatif dengan menyebut jumlah unsur sedimen yang bermakna per lapangan penglihatan (Gandasoebrata, 2013). Unsur sedimen dilaporkan dalam rerata 10 lapangan pandang besar (LPB) atau lapangan pandang kecil (LPK) (Hardjoeno dan Fitriani, 2007).

Cara pelaporan unsur sedimen menurut JCCLS (*Japanese Committee for Clinical Laboratory Standards*) pada pemeriksaan sel darah dan epitel dilaporkan (CLSI, 2001) :

- a) Positif satu (1+) : < 4 sel/ LPB
- b) Positif dua (2+) : 5 – 9 sel/ LPB
- c) Positif tiga (3+) : 10 – 29 sel/LPB
- d) Positif empat (4+) : > 30 sel – ½ LPB
- e) Positif lima (5+) : >1/2 LPB

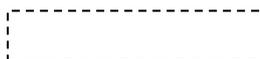
B. Kerangka Teori



Keterangan :



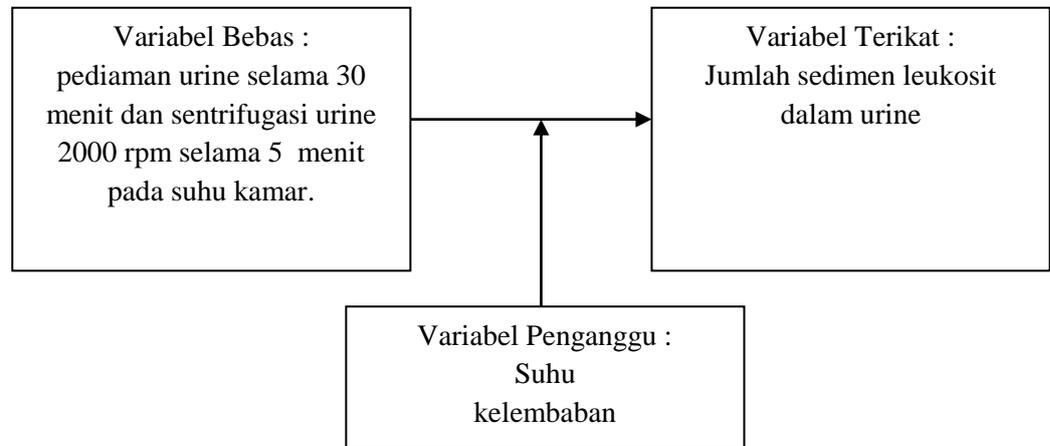
= Variabel yang diteliti



= Variabel yang tidak diteliti

Gambar 3. Bagan Kerangka Teori Penelitian

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 4. Bagan Hubungan Antar Variabel

D. Hipotesis

Ada perbedaan jumlah sedimen leukosit pada urine berat jenis tinggi yang didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar dengan urine berat jenis tinggi yang di sentrifus pada kecepatan 2000 rpm selama 5 menit pada suhu kamar.