

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Urinalisis

a. Pengertian

Urinalisis (*urinalysis*) berasal dari kata *urine* dan *analysis* yang diartikan sebagai pemeriksaan terhadap air kencing secara kimiawi dan mikroskopis (Moeliono dkk, 2001). Urinalisis merupakan pemeriksaan terhadap bahan yang berasal dari cairan tubuh manusia berupa air kencing atau urine secara fisik, kimia, dan mikroskopis (Gandasoebrata, 2013).

Tujuan dari urinalisis secara umum adalah mendeteksi kelainan ginjal, saluran kemih, serta mendeteksi kelainan-kelainan di berbagai organ tubuh lain seperti hati, saluran empedu, dan lain – lain (Gandasoebrata, 2013). Tujuan urinalisis secara kualitatif adalah mengidentifikasi zat-zat yang secara normal ada dan secara normal tidak ada dalam urine. Tujuan urinalisis secara kuantitatif (atau semi-kuantitatif) adalah mengukur jumlah atau kadar dari zat-zat tersebut dalam urine (Riswanto dan Rizki, 2015). Permintaan urinalisis diindikasikan pada pasien dengan evaluasi kesehatan secara umum, gangguan endokrin, gangguan ginjal atau traktus urinarius, monitoring pasien dengan diabetes, kehamilan, kasus toksikologi atau overdosis obat (Hardjoeno dan Fitriani, 2007).

b. Jenis urinalisis

Urinalisis mencakup pemeriksaan makroskopik, mikroskopis dan kimia (Hardjoeno dan Fitriani, 2007). Pemeriksaan makroskopik meliputi tes warna, kejernihan, dan berat jenis urine. Pemeriksaan mikroskopis untuk melihat unsur sedimen dalam urine. Pemeriksaan kimia meliputi tes protein, glukosa, keton, darah, pH, bilirubin, urobilinogen, nitrit, dan leukosit estrase (Mundt dan Shanahan, 2011).

1) Pemeriksaan makroskopik

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

2) Pemeriksaan mikroskopis

Pemeriksaan mikroskopis termasuk pemeriksaan rutin yang ditunjukkan untuk mendeteksi kelainan ginjal dan saluran kemih serta memantau hasil pengobatan (Brunzel, 2013). Pemeriksaan mikroskopis diperlukan untuk mengamati sel dan benda berbentuk partikel lainnya (Riswanto dan Rizki, 2015).

3) Pemeriksaan kimia

Pemeriksaan kimia urine mencakup pemeriksaan glukosa, protein (albumin), bilirubin, urobilinogen, pH, berat jenis, darah (hemoglobin), benda keton (asam asetoasetat dan/atau aseton), nitrit, dan leukosit esterase (CLSI, 2001). Pemeriksaan kimia urine konvensional dilakukan dengan tabung uji dimana ditambahkan bahan kimia cair ke dalam urine lalu dipanaskan atau tidak dipanaskan. Hasil ditentukan berdasarkan endapan atau kekeruhan, atau perubahan warna yang terjadi (Riswanto dan Rizki, 2015)

Perkembangan teknologi juga berpengaruh pada teknologi pemeriksaan laboratorium. Semua parameter kimia dapat diperiksa dengan lebih sederhana dan cepat dengan menggunakan strip reagen atau *dipstick*. Prinsip pemeriksaan kimia urine metode strip adalah mencelupkan strip kedalam spesimen urine. *Dipstick* akan menyerap urine dan terjadi reaksi kimia yang kemudian akan mengubah warnanya dengan jenis dan tingkat tertentu dalam hitungan detik atau menit. Warna yang terbentuk dibandingkan dengan bagan warna masing-masing parameter strip untuk menentukan hasil tes. Jenis dan tingkat perubahan warna tiap parameter memberikan informasi 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 wadah 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 (Strasinger dan Lorenzo, 2016). Urine pagi pertama lebih pekat dibandingkan urine siang hari, jadi urine ini baik untuk pemeriksaan sedimen, berat jenis, protein, dan lain-lain (Gandasoebrata, 2013). Urine yang terkumpul sebaiknya 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 urine sewaktu 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 urine 24 jam adalah urine yang dikeluarkan selama 24 jam terus-menerus dan kemudian dikumpulkan dalam satu wadah (Strasinger dan Lorenzo, 2016). Spesimen urine 24 jam kadang ditampung secara terpisah-pisah dengan tujuan tertentu (Gandasoebrata, 2013).

b) Urine post prandial

Merupakan urine yang pertama kali dikeluarkan 1,5 – 3 jam setelah makan. Spesimen ini baik digunakan untuk pemeriksaan glukosuria (Gandasoebrata, 2013). Hasil pemeriksaan glukosa terhadap spesimen ini digunakan untuk pemantauan terapi insulin pada pasien dengan diabetes melitus (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

2. Berat Jenis

Berat jenis (specific gravity) atau densitas relatif urine adalah rasio kepadatan urine dibandingkan dengan kepadatan air suling dalam volume dan keadaan suhu yang sama. Urine adalah air yang mengandung bahan kimia terlarut, maka berat jenis urine merupakan indikator dari konsentrasi

bahan yang terlarut dalam urine yang bergantung pada jumlah partikel dan berat partikel dalam larutan (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

Berat jenis merupakan pengukur kemampuan ginjal dalam pemekatan dan pengenceran urine yang berfungsi mempertahankan homoeostasis dalam tubuh. Kemampuan pemekatan ginjal merupakan salah satu fungsi ginjal yang akan pertama hilang, apabila terjadi kerusakan tubular (Strasinger and Lorenzo, 2016).

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

Nilai berat jenis sangat bervariasi, tergantung pada keadaan hidrasi dan volume urine. Berat jenis urine meningkat ketika asupan cairan sedikit, dan akan menurun ketika asupan cairan banyak. Kemampuan ginjal dalam hal pemekatkan urine paling baik diukur dengan urine yang memiliki berat jenis spesimen urine pagi karena pasien biasanya kekurangan air saat tidur (Mundt dan Shanahan, 2011).

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).

Beberapa 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. Pemeriksaan berat jenis secara kimia menggunakan strip reagen yang merupakan cara penetapan berat jenis urine yang banyak dilakukan karena lebih praktis, cepat, dan tepat. 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, melepaskan ion hidrogen yang sebanding dengan jumlah dalam larutan. Semakin tinggi konsentrasi ion dalam urine, akan lebih banyak dilepaskan ion hidrogen, sehingga menurunkan pH (McPherson dan Pincus, 2011).

Berat jenis dapat berguna dalam membedakan antara diabetes insipidus dan diabetes melitus. Diabetes melitus disebabkan oleh defisiensi insulin yang menyebabkan kelebihan glukosa, yang melebihi ambang ginjal dan diekskresikan dalam urine. Berat jenis urine pasien diabetes melitus akan sangat tinggi, karena molekul glukosa sangat besar. Berat jenis urine pasien diabetes insipidus akan sangat rendah, karena pasien kekurangan hormon antidiuretik (Mundt dan Shanahan, 2011).

Berat jenis urine yang rendah dapat terjadi karena asupan cairan yang berlebihan, 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 (kopi, alkohol) juga akan menghasilkan urine berat jenis rendah (Mundt and Shanahan, 2011)

Berat jenis urine yang tinggi terjadi pada diabetes melitus, glikosuria, gagal jantung kongestif, nefrosis lipid, kehilangan cairan yang berlebihan (dehidrasi, demam, muntah, diare), pembatasan asupan cairan, 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 (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 adalah urine pekat yaitu urine yang mempunyai berat jenis 1.023 atau lebih tinggi (Gandasoebrata, 2013).

3. Pemeriksaan Mikroskopis

a. Pengertian

Pemeriksaan mikroskopis atau pemeriksaan sedimen urine termasuk pemeriksaan rutin yang bertujuan mendeteksi kelainan ginjal dan saluran kemih serta memantau hasil pengobatan (Brunzel, 2013). Pemeriksaan ini memberi informasi tentang saluran kencing yang tidak didapat dari pemeriksaan lain (Gandasoebrata, 2013). Pemeriksaan ini diperlukan untuk mengamati sel dan benda berbentuk partikel lainnya. Banyak macam unsur mikroskopis dalam urine yang dapat ditemukan, baik yang ada kaitannya dengan infeksi (bakteri dan 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. Spesimen urine yang paling baik untuk pemeriksaan sedimen ialah urine pekat yaitu urine yang mempunyai berat jenis 1.023 atau lebih tinggi (Gandasoebrata, 2013).

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). Pewarnaan sedimen dengan pengecatan *Sternheimer-Malbin* dapat dilakukan untuk mempermudah pengamatan (Riswanto dan Rizki, 2015). Analisis sedimen urine secara

mikroskopis menjadi baku standar dari pemeriksaan sedimen urine 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. Sedimen urine dapat memberikan informasi penting bagi klinis dalam membantu menegakkan diagnosis dan memantau perjalanan penyakit penderita kelainan ginjal dan saluran kemih (Hardjoeno dan Fitriani, 2007).

Unsur sedimen meliputi organik dan tak organik. Unsur organik berasal dari suatu organ atau jaringan seperti epitel, sel darah, silinder, dan sperma. Unsur tak organik seperti urat amorf dan kristal (Wirawan dkk, 2011). Unsur organik lebih bermakna untuk menunjang diagnosa (Gandasoebrata, 2013).

Tabel 1. Macam Unsur Sedimen.

Unsur Organik			
Epitel	Leukosit	<i>Oval fat bodies</i>	Pseudohipha
Silinder	Eritrosit	Spermatozoa	Parasit
Bakteri	Spora		
Unsur Anorganik			
A. Kristal normal :		B. Kristal abnormal : Sistin, leusin, tirosin, kolesterol, bilirubin.	
1. pH asam: asam urat, natrium urat, kalsium sulfat			
2. pH asam/netral: kalsium oksalat			
3. pH alkali/netral: tripel fosfat		C. Obat : Sulfonamida	
4. pH alkali: kalsium karbonat			

Sumber : Brunzel, 2013.

c. Eritrosit dalam urine

1) Gambaran mikroskopis



Gambar 1. Sel-sel Eritrosit dalam Sedimen Urine dengan Pewarnaan *Sternheimer-Malbin* (400x)
Sumber : Riswanto dan Rizki, 2015.

Gambaran eritrosit dalam urine ketika sedimen diamati secara mikroskopis tampak tidak menyerap warna, bentuknya bias normal (cakram bulat), membengkak, shadow cell, ghost cells, krenasi atau mengecil, tergantung pada lingkungan urine (Riswanto dan Rizki, 2015). Eritrosit tampak berbeda menurut lingkungan urine dan sering terlihat sebagai benda bulat tanpa struktur yang mempunyai warna kehijau-hijauan. Eritrosit di dalam urine pekat akan mengkerut (*crenated*), didalam urine lindi akan mengecil sekali (Gandasoebrata, 2013).

Eritrosit dalam urine segar dengan berat jenis 1.010 – 1.020, akan berbentuk cakram normal dengan diameter 7 – 8 μm . Eritrosit dalam urine yang tidak segar, mungkin akan tampak sebagai sel yang tidak jelas (samar), lingkaran yang tidak berwarna yang disebut sel bayangan atau *shadow cell*, karena hemoglobin

dapat larut keluar. Eritrosit dalam urine yang encer (hipotonik) atau berat jenis rendah, akan menyerap air, membuatnya membengkak dan cepat lisis, melepaskan hemoglobin dan hanya akan meninggalkan membran sel yang kosong atau disebut sel hantu (*ghost cells*) yang samar dan dapat hilang dengan mudah jika spesimen tidak diperiksa dibawah cahaya yang lemah. Eritrosit dalam urine pekat (hipertonik) atau berat jenis tinggi, akan kehilangan air, membuatnya menyusut atau mengkerut dan mungkin muncul bentuk krenasi atau bentuk tidak beraturan. Eritrosit dalam urine basa atau alkali akan lisis, atau tampak mengecil sekali, bahkan kadang-kadang terlihat seperti ragi (Riswanto dan Rizki, 2015)

Sel-sel eritrosit yang tampak sangat kecil tersebut dapat membingungkan dalam pengamatan mikroskopis. Membedakan sel eritrosit ini dengan ragi dapat dilakukan dengan mengingat bahwa sel-sel ragi bentuknya bulat telur, dan sering mengandung tunas atau hifa yang ukurannya lebih kecil dari ragi itu sendiri. Cara lain untuk membedakannya adalah dengan masam asetat 2% dan pewarnaan eosin, dimana sel ragi tidak akan larut dalam asetat 2% dan tidak terwarnai dengan eosin (Mundt dan Shanahan, 2011).

2) Makna klinis

Eritrosi dalam urine dapat berasal dari saluran kemih (dari glomerulus sampai meatus uretra) dan pada wanita mungkin

merupakan hasil kontaminasi menstruasi. Urine normal seharusnya tidak ditemukan eritrosit di dalamnya, namun di beberapa kasus dalam urine normal dapat ditemukan 0 – 3 sel per lapang pandang. Peningkatan jumlah eritrosit dalam urine disebut hematuria. Hematuria yang darahnya terlihat jelas secara visual dimana urine tampak keruh dan berwarna merah hingga coklat disebut hematuria makroskopis (*gross haematuria*). Hematuria yang eritrositnya terlihat meningkat di bidang pengamatan mikroskopis disebut hematuria mikroskopis (Riswanto dan Rizki, 2015).

Menurut Riswanto dan Rizki (2015), peningkatan jumlah eritrosit dalam urine dapat menandakan berbagai kondisi saluran kemih dan sistemik, meliputi:

- a) Penyakit ginjal seperti glomerulonephritis, nefritis lupus, nefritis interstitial yang berhubungan dengan reaksi obat, kalkulus, tumor, infeksi akut, TBC, infark, thrombosis vena ginjal, trauma (termasuk biopsy ginjal), hidronefrosis, ginjal polikistik, serta kadang-kadang nekrosis tubular akut dan nefroklerosis ganas.
- b) Penyakit infeksi saluran kemih bawah dan akut, kalkulus, tumor, striktur, dan sistitis hemoragik setelah terapi siklofosamid.
- c) Penyakit ekstra renal apendisitis akut, salpingitis, diverticulitis, episode demam akut, malaria, subakut endokarditis bakteri,

poliarteritis nodosa, hipertensi maligna, diskrasia darah, kudis dan tumor usus besar, rectum, dan panggul.

- d) Reaksi toksik karena obat, seperti sulfonamide, salisilat, methenamine, dan terapi antikoagulan.
- e) Penyebab fisiologi, termasuk olahraga.

Eritrosit dalam sedimen urine tidak selalu berkaitan dengan warna urine atau hasil uji kimia urine untuk darah. Adanya hemoglobin yang telah disaring oleh glomerulus pada urine menyebabkan urine berwarna merah dengan hasil uji kimia urine menunjukkan positif untuk darah tanpa disertai hematuria mikroskopis. Spesimen yang diuji makroskopik juga bisa menunjukkan normal, meskipun ditemukan sejumlah kecil eritrosit ketika diperiksa secara mikroskopis yang memiliki makna patologis (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

3) Eritrosit dismorfik



Gambar 2. Sel-sel Eritrosit Dismorfik dalam Sedimen Urine dengan Pewarnaan *Sternheimer-Malbin* (400x)
Sumber : Riswanto dan Rizki, 2015.

Eritrosit dismorfik adalah eritrosit yang memiliki banyak variasi dalam ukuran, memiliki tonjolan-tonjolan kecil tidak beraturan yang tersebar di membran sel, atau memiliki bentuk terfragmentasi. Eritrosit dismorfik berkaitan dengan perdarahan glomerulus (hematuria glomerulus). Eritrosit dismorfik memiliki bentuk khas karena terdistorsi ketika melewati struktur glomerulus yang abnormal. Jumlah dan penampilan sel dismorfik juga harus diperhatikan, karena kepekatan urine yang abnormal mempengaruhi penampilan eritrosit, dan sejumlah kecil sel dismorfik dapat ditemukan dengan hematuria non glomerulus. Sel dismorfik yang berkaitan erat dengan hematuria glomerulus tampak menjadi *acanthocyte* dengan beberapa tonjolan, yang mungkin sulit untuk diamati dengan mikroskop medan terang. Analisis lebih unruk eritrosit dismorfik dapat dilakukan dengan pewarnaan *Wright*, sel menjadi hipokromik dan tampak adanya *blebs* seluler dan tonjolan (Riswanto dan Rizki, 2015).

d. Pemeriksaan sedimen

1) Pra Analitik

Kesalahan pada pemeriksaan sedimen urine, sebagian besar (32-75%) terjadi pada tahap pra analitik (McPherson dan Pincus, 2011). Tahap pra analitik yang dapat mempengaruhi hasil diantaranya persiapan pasien, pengambilan spesimen, waktu pemeriksaan dan pada saat preparasi sampel (Riswanto, 2015).

Tahapan preparasi sedimen urine meliputi sentrifugasi. Spesimen urine harus disentrifugasi untuk mendapatkan sedimen. 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 1.500-2.000 putaran per menit (rpm) atau 400-500 gaya sentrifugal relatif (rcf) untuk menghasilkan sedimen yang optimal dengan sedikit kemungkinan kerusakan elemen (Riwanto dan Rizki, 2015).

Prinsip sentrifugasi diferensial pada pemeriksaan sedimen urine merupakan pemisahan 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 yang berperan pada proses sentrifugasi adalah instrumen sentrifus, rotor, dan tabung (wadah suspensi atau sampel) (Enny, 2003).

Suatu benda yang bergerak melingkar dengan cepat akan menghasilkan gaya yang menjauhkan benda tersebut dari pusat lintasan geraknya. Komponen instrumen sentrifus adalah kumparan sentral, kepala sentrifus, dan tabung. Ketika kumparan berputar, gaya sentrifugal akan menyebabkan tabung berayun ke posisi horizontal dan partikel-partikel dalam suspensi terdorong ke dasar tabung. Partikel tersebut membentuk konsentrat yang dapat dipisahkan dari supernatan dan kemudian diperiksa (WHO, 2011).

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 supernatannya dengan membalikkan tabung secara cepat (dekantasi) sehingga tersisa endapan sedimen

kira-kira 0,2-0,5 ml (Mundt dan Shanahan, 2011). Endapan sedimen dicampur dengan agitasi lembut, karena agitasi kuat 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

Tahap analitik pemeriksaan mikroskopis urine digunakan mikroskop 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). Hasil yang akurat dan yang *reproducible*, bisa didapatkan dengan cara menggunakan mikroskop yang biasa digunakan sehari-hari. Variasi jumlah elemen yang signifikan dapat terjadi jika menggunakan mikroskop 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 dilakukan dengan 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. Lensa obyektif dengan perbesaran 40x untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan elemen yang kecil atau sulit terlihat, seperti silinder, sel epitel,

leukosit, eritrosit, dan elemen yang dapat terlihat lainnya. Lensa obyektif dengan perbesaran 100x (minyak imersi) tidak digunakan pada pemeriksaan sedimen (Riswanto dan Rizki, 2015).

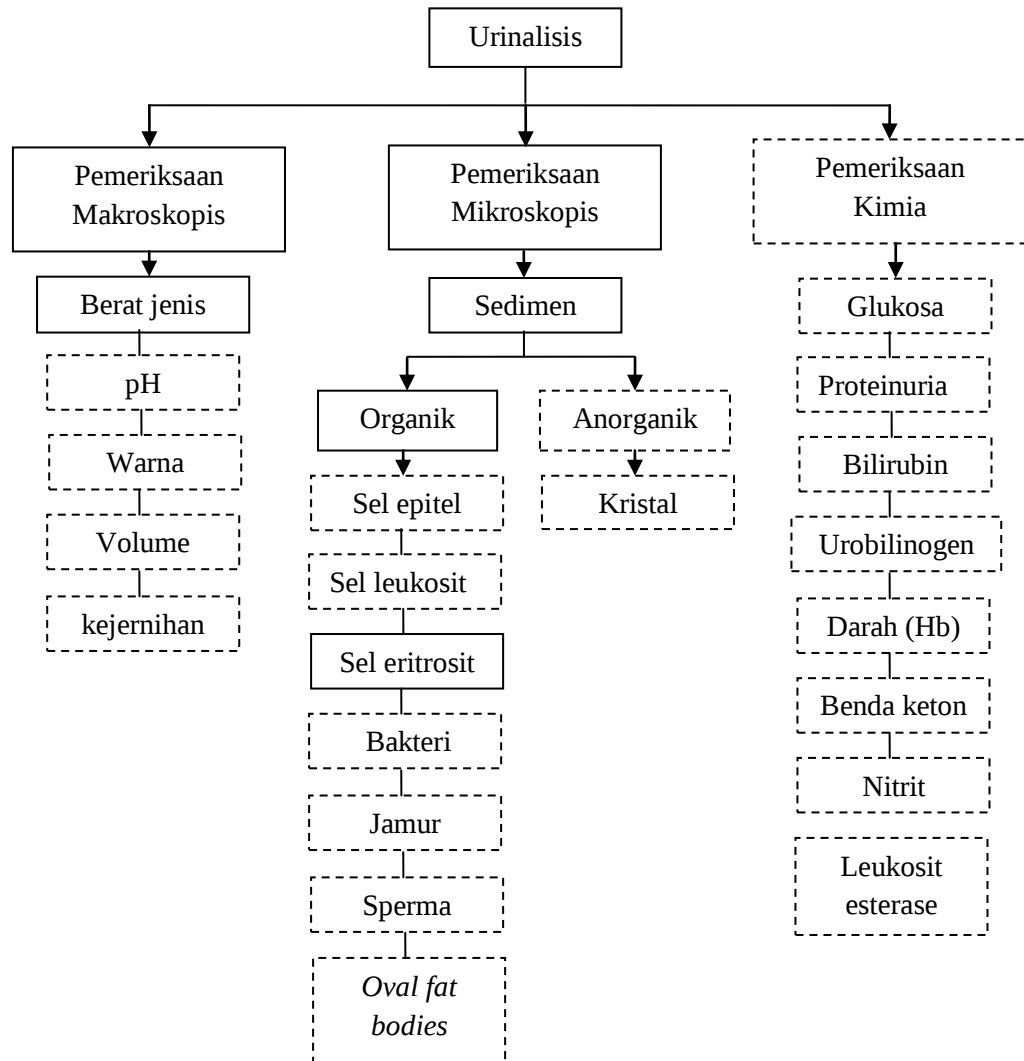
3) Pasca Analitik

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

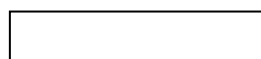
Tahap pelaporan hasil pemeriksaan sedimen, diusahakan menyebut hasil pemeriksaan secara semikuantitatif dengan menyebut jumlah unsur sedimen yang bermakna per lapangan penglihatan (Gandasoebrata, 2013). Unsur sedimen dilaporkan dalam rerata 10 LPB atau LPK (Hardjoeno dan Fitriani, 2007). Cara pelaporan unsur sedimen menurut JCCLS (*Japanese Committee for Clinical Laboratory Standards*) pada pemeriksaan sel darah dan epitel, yaitu (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

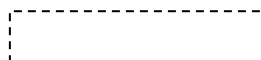
B. Kerangka Teori



Keterangan :



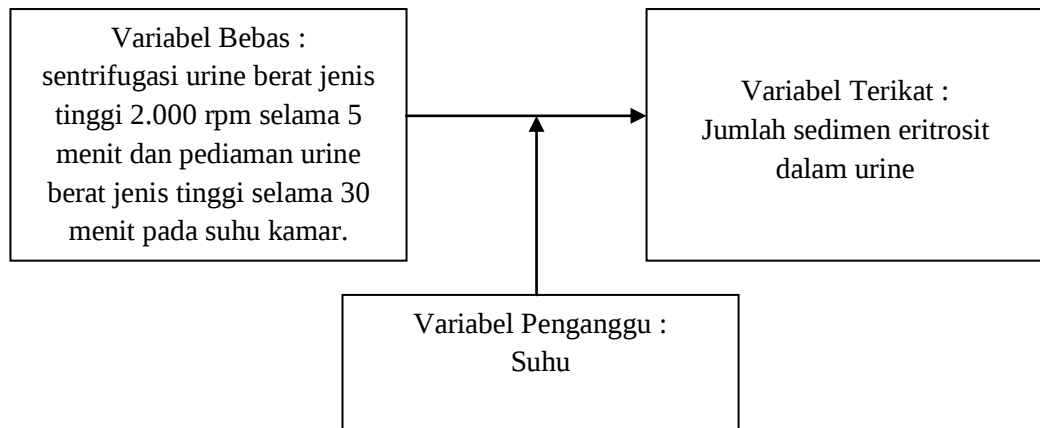
= Variabel yang diteliti



= Variabel yang tidak diteliti

Gambar 3. Bagan Kerangka Teori

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 4. Bagan Hubungan Antar Variabel

D. Hipotesis

Ada perbedaan jumlah sedimen eritrosit dalam urine berat jenis tinggi yang disentrifugasi pada kecepatan 2.000 rpm selama 5 menit pada suhu kamar dan urine berat jenis tinggi yang didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar.