

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Umum Tentang Urine**

##### **1. Pengertian Urine**

Urine atau air seni adalah sisa hasil metabolisme yang disekresikan oleh ginjal yang kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinalisis. Ekskresi urine diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal untuk menjaga homeostasis cairan tubuh (Wahyundari, 2016). Pemeriksaan urine tidak hanya dapat memberikan fakta-fakta tentang ginjal dan saluran urine, tetapi juga mengenai faal berbagai organ dalam tubuh seperti hati, saluran empedu, pancreas, cortex adrenal, dll. Urine normal berwarna jernih transparan, warna kuning muda pada urine berasal dari zat bilirubin dan biliverdin. Urine normal manusia terdiri dari air, urea, asam urat, ammonia, keratin, asam laktat, asam fosfat, asam sulfat, klorida, dan garam, rata-rata 1-2 liter sehari, tetapi berbeda-beda sesuai jumlah cairan yang dimasukkan. Sedangkan pada kondisi tertentu dapat ditemukan zat-zat yang berlebihan misalnya vitamin C, dan obat-obatan (Ma'rufah, 2011).

##### **2. Pembentukan Urine**

Pembentukan urine terdiri dari tiga proses dasar yaitu filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus, dan sekresi tubulus. Darah akan melewati membran glomerulus melalui poli kapiler, kemudian melalui membran basal aseluler dan akhirnya melewati celah filtrasi kapsuler (lauralee, 2011). Glomerulus berfungsi sebagai filtrasi yaitu menahan sel darah dan protein agar tidak ikut diekskresi. Setelah dapat melewati membran glomerulus, tekanan darah pada kapiler akan menginduksi filtrasi glomerulus. Penyerapan darah yang tersaring adalah bagian cairan darah kecuali protein. Cairan yang tersaring ditampung oleh kapsul bowman yang terdiri dari glukosa, air, sodium,

klorida, sulfat, biokarbonat yang akan diteruskan ke tubulus ginjal. Cairan yang disaring disebut filtrat glomerulus (Lauralee, 2011).

Filtrat glomerulus memiliki zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh, sehingga filtrat akan berpindah dari dalam tubulus ke plasma kapiler peritubulus. Perpindahan disebut reabsorpsi tubulus. Zat-zat yang di reabsorpsi tidak keluar sebagai urine, tetapi akan diangkut oleh kapiler peritubulus ke sistem vena dan kembali ke jantung untuk diedarkan. Zat-zat yang akan diserap kembali adalah glukosa, sodium, klorida, Fosfat, dan beberapa ion bikarbonat yang terjadi secara pasif di tubulus proksimal. Apabila tubulus masih membutuhkan sodium dan ion bikarbonat maka terjadi penyerapan kembali secara aktif pada tubulus distal (reabsorpsi fakulatif) dan sisanya dialirkan ke papilla renalis (Lauralee, 2011).

Tubulus proksimal berfungsi menahan ion-ion ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$ ). Reabsorpsi glukosa dan asam amino, serta mengeliminasi ureum dan kreatinin. Ansa henle berperan dalam pembentukan tekanan osmotik. Setelah zat yang masih dibutuhkan tubuh diserap kembali, proses selanjutnya adalah sekresi tubulus yaitu perpindahan selektif zat-zat dari darah kapiler peritubulus ke lumen tubulus. Sisa dari penyerapan kembali yang terjadi di tubulus distal dialirkan ke papilla renalis selanjutnya diteruskan ke luar tubuh dalam bentuk urine (Lauralee, 2011).

**Tabel 2.** Langkah-langkah pembentukan urine

| Nama                   | Proses Yang Terjadi                                                                           | Contoh Molekul Yang Di Proses                        |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Filtrasi di glomerulus | Darah mengalir masuk ke glomerulus. Darah mengalami proses filtrasi.                          | Air, glukosa, asam, amino, garam, urea, dan ammonia. |
| Reabsorpsi di tubulus  | Terjadi difusi dan transport aktif molekul-molekul dari tubulus kontortus proksimal ke darah. | Air, glukosa, asam amino, dan garam.                 |
| Reabsorpsi air         | Terjadi reabsorpsi air di sepanjang tubulus terutama di ductus kolektivus.                    | Garam dan air.                                       |
| Ekskresi               | Terbentuk urine yang sesungguhnya.                                                            | Air, garam, urea, ammonium, dan asam urat.           |

Sumber. Haryanto, 2013

### **3. Macam – Macam Sampel Urine**

#### **a. Urine Sewaktu**

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

#### **b. Urine Pagi**

Urine pagi adalah urine yang pertama kali dikeluarkan di pagi hari yang konsentrasinya lebih pekat. Urine pagi baik untuk pemeriksaan sedimen dan pemeriksaan rutin serta tes kehamilan (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

#### **c. Urine Postprandial**

Urine Postprandial adalah urine yang pertama kali dikeluarkan 1,5 - 3 jam setelah makan. Spesimen baik digunakan untuk pemeriksaan glukosaria (Gandasoebrata, 2013).

#### **d. Urine 24 Jam**

Urine 24 Jam adalah Urine yang dikeluarkan selama 24 jam terus-menerus dan kemudian dikumpulkan dalam satu wadah (Strasinger dan Lorenzo, 2016). Urine ini kadang kala ditampung secara terpisah-pisah dengan maksud tertentu (Gandasoebrata, 2013).

#### **e. Urine Tampung 3 Gelas**

Urine tampung 3 gelas biasanya digunakan untuk diagnosis kelainan prostat. Setiap gelas urine mempunyai tujuan pemeriksaan yang berbeda-beda yaitu gelas urine 1 untuk melihat sel dari pars anterior dan pars prostatica uretra, gelas urine 2 untuk melihat kandung kencing, dan gelas urine 3 khusus untuk pars prostica dan getah prostat (Mundt dan Shanahan, 2011).

Menurut cara pengambilannya, Sampel urine dibagi menjadi :

- a. Urine Kateter adalah urine steril yang diambil dengan bantuan kateter yang digunakan untuk kultur bakteri.

- b. Urine pancaran tengah adalah pengambilan urine yang paling mudah dan aman. Sebelum pengambilan urine, gland penis atau labia harus dibersihkan terlebih dahulu. Urine pancaran tengah digunakan untuk pemeriksaan penyangring dan kultur bakteri
- c. Urin aspirasi suprapubik untuk diagnosis infeksi pada saluran kemih, karena urine yang diambil dengan prosedur ini adalah urine steril (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

## **B. Tinjauan Umum Tentang Urinalisis**

### **1. Pengertian**

Urinalisis adalah pemeriksaan penunjang yang membantu menegaskan diagnosis pada gangguan ginjal dan saluran kemih, maupun gangguan diluar sistem kemih seperti hati, saluran empedu, pancreas dan korteks adrenal (Gandasoebrata, 2010). Pemeriksaan urine terdiri dari pemeriksaan makroskopik, mikroskopik, dan pemeriksaan kimia urine. Analisis fisik atau makroskopik meliputi tes warna, kejernihan, dan berat jenis. Analisis Mikroskopik untuk melihat sedimen urin seperti eritrosit, leukosit, sel epitel, kristal, dan lain-lain. Analisis kimia meliputi tes protein, glukosa, keton, darah, bilirubin, urobilinogen, nitrit, dan leukosit esterase (Mundt dan Shanahan, 2011).

### **2. Pemeriksaan Makroskopik**

Pemeriksaan makroskopik dimulai dengan penampakan warna dan kekeruhan. Urine normal yang baru dikeluarkan tampak jernih sampai sedikit berkabut dan warna 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. Kekeruhan 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).

### **3. Pemeriksaan Kimia**

Pemeriksaan kimia urine mencakup pemeriksaan glukosa, protein (albumin), bilirubin, urobilinogen, PH, berat jenis, darah (hemoglobin), benda keton (asam asetoasetat dan/aseton), nitrit dan leukosit esterase. Pemeriksaan kimia urine menggunakan dipstick, prinsipnya adalah dengan mencelupkan strip kedalam spesimen urine. Dipstick akan menyerap 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 diurine (Gandasoebrata, 2013).

### **4. Pemeriksaan Mikroskopik**

Pemeriksaan mikroskopik atau pemeriksaan sedimen urine termasuk pemeriksaan rutin yang ditujukan untuk mendeteksi kelainan ginjal dan saluran kemih serta memantau hasil pengobatan (Brunzel, 2013). Unsur sedimen dibagi menjadi 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 (Gandasoebrata, 2013).

Volume urine yang di rekomendasikan adalah 10-15 ml (Mcperson, 2011). Pemeriksaan mikroskopik diperlukan untuk mengamati sel dan benda berbentuk lainnya (Riswanto dan Rizki, 2015). Urine yang dipakai untuk pemeriksaan sedimen sebaiknya adalah urine segar, apabila urine harus dilakukan penundaan, maka sebaiknya dikumpulkan dengan pengawet formalin (Gandasoebrata, 2013). Pemeriksaan sedimen dapat dilakukan dengan urine 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 1500-2000 putaran per menit (rpm) atau 400-500 gaya sentrifugal relatif (rcf) untuk menghasilkan sedimen yang optimal dengan sedikit kemungkinan elemen (Riswanto dan Rizki, 2015). Pembuatan sedimen mikroskopis yaitu sampel yang telah disentrifugasi dibuang supernatnya dengan membalikan tabung secara cepat (dekantasi) sehingga tersisa endapan sedimen kira-kira 0,2- 0,5 ml (Mult dan Shanahan, 2011). Ambil sedimen dengan volume yang dianjurkan sebesar 20  $\mu$ l (0,02 ml) ke slide kaca yang bersih dan ditutup dengan kaca penutup (Riswanto dan Rizki, 2015).

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 10 – 15 lapang pandang dengan cahaya lemah dan hitung jumlah rata-rata elemen per LPK. Menggunakan lensa obyektif dengan pembesaran 40x untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan elemen atau struktur yang kecil atau sulit terlihat, seperti, silinder, sel epitel, lekosit, eritrosit, dan elemen yang dapat terlihat lainnya. Dalam pengamatan sedimen, lensa obyektif dengan pembesaran 100x (minyak imers) tidak digunakan (Riswanto dan Rizki, 2015).

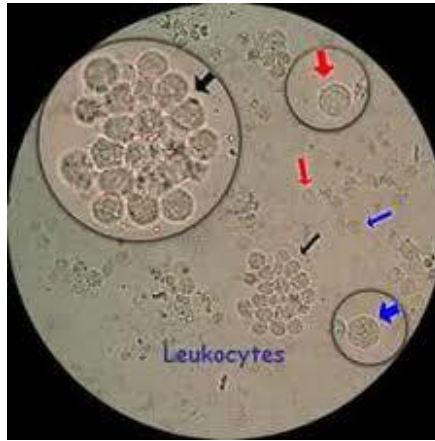
Pemeriksaan sedimen dianjurkan menggunakan mikroskop binokuler agar hasil lebih tepat. Lensa yang digunakan setidaknya terdiri dari tiga perbesaran: daya rendah, tinggi, dan minyak imers. Lampu filamen tungsten ditransmisikan melalui satu kondensor yang disesuaikan untuk menghasilkan pencahayaan paralel, 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 dimana unsur-unsur sedimen paling terlihat (Strasinger dan Lorenzo, 2016).

### C. Sel Leukosit Urine

Leukosit dikenal sebagai sel darah putih, yang salah satu pemeriksaan penunjang pada penyakit ginjal. Secara mikroskopik leukosit berbentuk bulat, berinti, granuler, dengan diameter 12  $\mu\text{m}$  (kira-kira 1,5 - 2 kali eritrosit). Leukosit dapat berasal dari seluruh bagian saluran kemih (Brunzel N.A, 2013). Angka jumlah leukosit per 24 jam yang dikeluarkan dengan addis count membuktikan bahwa sejumlah sampai 650.000 leukosit per 24 jam tidak selalu abnormal. Suatu tanda terdapatnya leukosit dalam urine yang melebihi nilai normal disebut leukosituria. Leukosituria merupakan salah satu adanya peradangan pada saluran kemih (mencakup ginjal, ureter, kandung kemih, dan uretra). Leukosituria dapat terjadi pada keadaan infeksi maupun inflamasi saluran kemih, seperti glomerulonephritis, pielonefritis, sistitis, urolitiasis, dll. Pemeriksaan leukosit dapat menggunakan urine sewaktu (Sari, 2018).

**Tabel 3.** Klasifikasi jumlah leukosit urine ( Rossalia, 2015)

| Leukosit Urin (LPB) | Kategori |
|---------------------|----------|
| 0 – 5/LPB           | Normal   |
| >5/LPB              | Tinggi   |

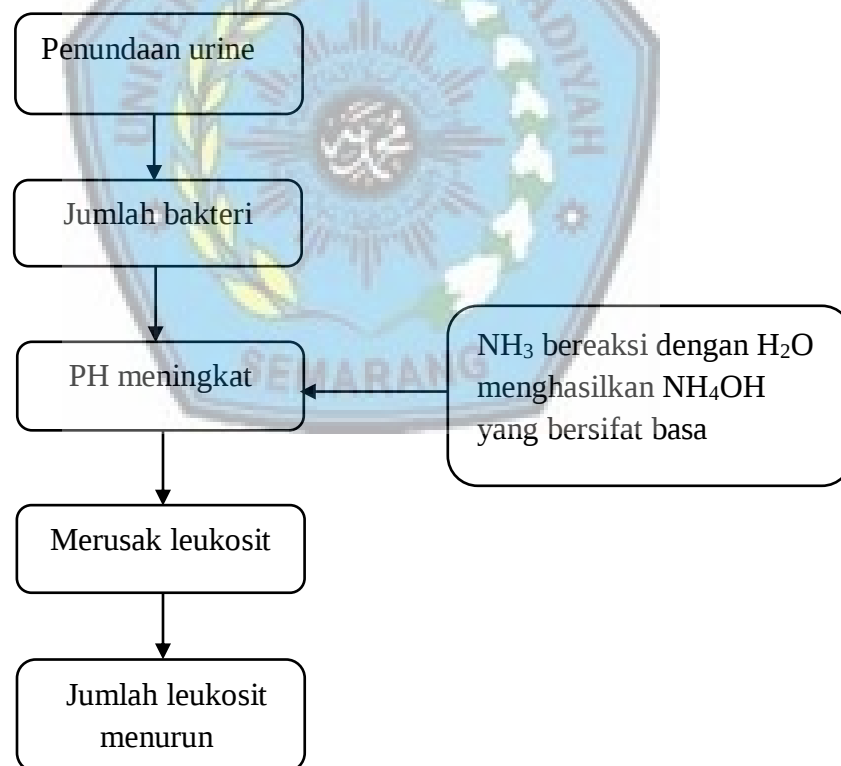


**Gambar 1.** Sel Leukosit ( Rossalia, 2015)

#### **D. Penundaan Pemeriksaan Urine**

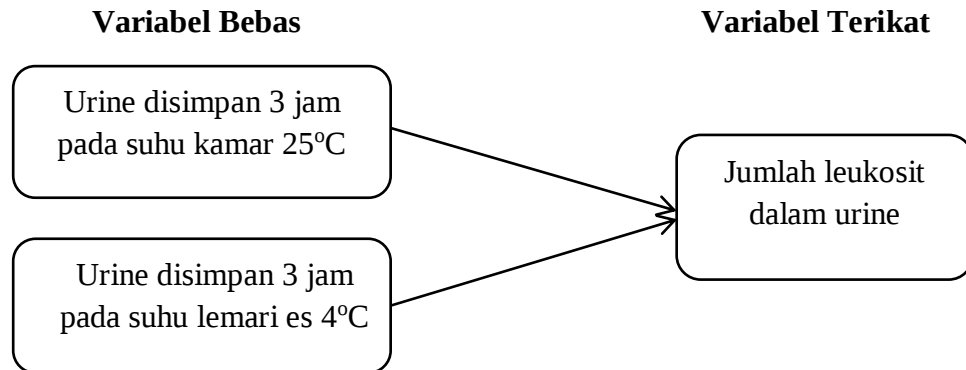
Urine yang telah ditampung akan mudah mengalami perubahan komposisi sehingga pemeriksaan urine harus dilakukan secepatnya. Urine harus diperiksa sebelum 1 jam setelah dikeluarkan, apabila ditunda maka dimasukan ke dalam lemari es pada suhu 2 – 8°C. Penyimpanan urine dalam lemari es akan menghambat pertumbuhan bakteri dan kerusakan sel, dan juga dapat merusak Kristal-kristal dan elemen anorganik (Mcpherson, 2011). Penundaan pemeriksaan pada urine akan mengurangi validasi hasil Analisis harus dilakukan tidak lebih dari 4 jam setelah pengambilan sampel. Dilakukan tes dalam 4 jam maka disimpan dalam lemari es pada suhu 2- 4°C. Urine yang ditunda dalam waktu lama pada suhu 25°C akan menyebabkan kerusakan atau lisis pada leukosi, yaitu jumlah menurun sampai 50% dalam 1 jam. Dalam suhu 4°C, 50% terjadi penurunan sel leukosit dalam 2,5 jam (mcpherson, 2011). Urine apabila didiamkan lama bakteri akan berkembangbiak, sehingga dapat menguraikan  $\text{NH}_3$  (amoniak). Kemudian  $\text{NH}_3$  bereaksi dengan  $\text{H}_2\text{O}$  menghasilkan  $\text{NH}_4\text{OH}$  yang bersifat basa, pada kondisi basa PH urine akan meningkat dan dapat mempengaruhi komponen sedimen dalam urine menjadi cepat lisis, sehingga jumlahnya akan berkurang (Zahrin, 2014).

#### E. Kerangka Teori



**Gambar 2.** Kerangka Teori

## F. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

## G. Hipotesis

### Hipotesis Alternatif (Ha)

Terdapat perbedaan hasil pemeriksaan leukosit urine dengan penundaan 3 jam di suhu kamar 25°C dan suhu 4°C.