

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Urinalisis

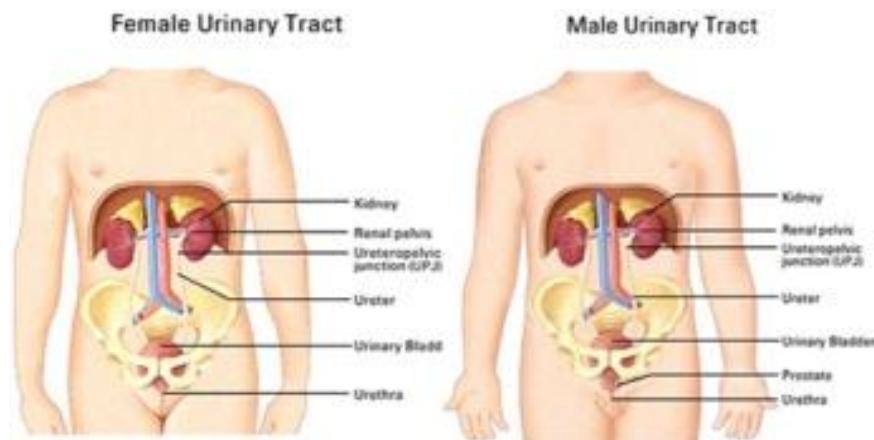
Urinalisis merupakan pemeriksaan laboratorium yang tertua. Pada waktu itu pemeriksaan ekskreta pasien merupakan dasar untuk memperkirakan penyakit pasien. *Hippocrates* (pada abad 5 SM) adalah yang pertama menyatakan hubungan antara pemasukan cairan dengan volume urine. Pada abad pertengahan, pemeriksaan urine oleh tabib dan ahli obat menjadi sangat dominan, melebihi pemeriksaan terhadap pasien. Pada tahun 600 SM, ditemukan adanya polyuria pada penderita diabetes melitus dan rasa manis pada urine pasien. Melalui kurun waktu yang cukup lama barulah diketahui makna temuan tersebut. Pada tahun 1827, diketahui adanya hubungan antara oedem dan proteinuria berat pada kelainan ginjal (Herawati Sudiono, 2018).

Pada akhir abad ke-19 diterbitkan buku-buku tentang urinalisis. Pemeriksaan urinalisis rutin meliputi volume urine harian, warna, berat, jenis, reaksi terhadap kertas lakmus (pH). Pemeriksaan mikroskopis mulai diajarkan pada tahun 1837 di Paris (*Alfred Donne*). Diketahui urine keruh akibat adanya kristal dan bahan amorf. Ditemukan adanya silinder dalam urine (*Golding Bird*) pada pasien *Bright's disease*. Pada awal abad ke-20, ditemukan cara pemeriksaan sedimen kuantitatif (*Thomas Addis*).

Menurut *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (NCCL), urinalisis rutin adalah pemeriksaan urine di laboratorium dengan prosedur yang lazim dilakukan, secara efektif, efisien dan dapat dipercaya. Urinalisis dilakukan pada kelainan-kelainan kongenital herediter yang asismomatik dan untuk memantau kesehatan (*asymptomatic congenital, hereditary disease, to monitor wellness*). Urinalisis rutin meliputi pemeriksaan fisik/makroskopik, mikroskopik dan kimia. Pemeriksaan mikroskopik/sedimen urine meliputi pemeriksaan terhadap adanya eritrosit, leukosit, epitel, silinder, kristal, bakteri dan lainnya (Herawati Sudiono, 2018).

2.2 Organ Saluran Kemih

Saluran kemih terdiri dari ginjal, ureter, vesika urinaria dan uretra.



Gambar 2. 1 Organ Saluran Kemih (Arianda, D,2015)

2.3 Anatomi Ginjal

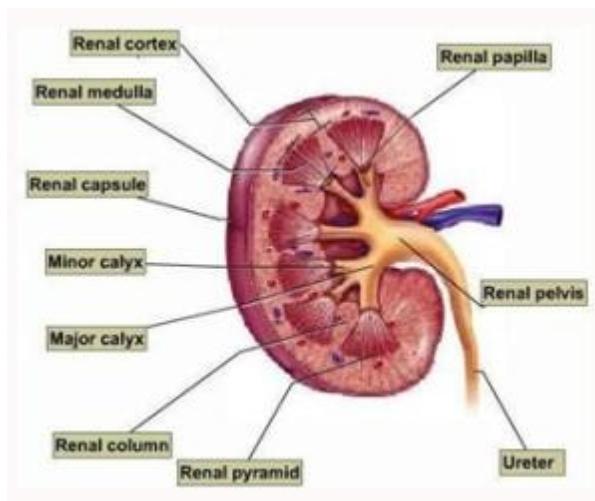
Ginjal adalah sepasang organ saluran kemih yang terletak di rongga retroperitoneal bagian atas. Bentuknya menyerupai kacang dengan isi cekungnya menghadap ke medial. Pada sisi ini terdapat hilus ginjal yaitu tempat struktur-struktur pembuluh darah, sistem limfatis, sistem syaraf, dan ureter menuju dan meninggalkan ginjal. Besar dan berat ginjal sangat bervariasi, hal ini tergantung jenis kelamin, umur, serta ada tidaknya ginjal pada sisi yang lain. Pada autopsi klinis didapatkan bahwa ukuran ginjal orang dewasa rata-rata adalah 11,5 cm (panjang) x 6 cm (lebar) x 3,5 cm (tebal). Beratnya bervariasi antara 120-170 gram, atau kurang lebih 0,4% dari berat badan (Purnomo, B.B,2015).

Jika ginjal dipotong sagital, maka akan terdapat 2 bagian, yaitu bagian luar yang disebut korteks dan bagian dalam disebut piramida ginjal (medulla ginjal).

1. Bagian luar ginjal (korteks)

Bagian korteks mengandung glomerulus, tubulus proksimal, tubulus distal yang berkelok-kelok dan tubulus kolektivus.

2. Bagian dalam ginjal (medulla)



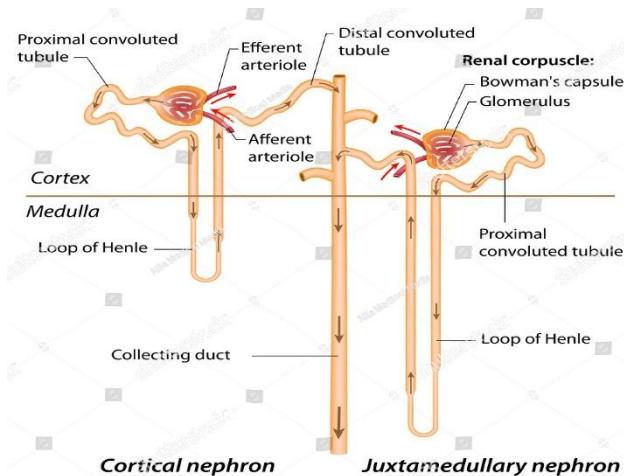
Gambar 2. 2 Bagian Ginjal (Arianda, D,2015)

Bagian medulla berbentuk segitiga mengandung bagian tubulus yang lurus, lengkung henle, vasa rekta (peritubular kapiler yang terletak di sekitar tubulus distal yang berdekatan dengan glomerulus) dan tubulus kolektivus terminal (Dedy Arianda,2015).

Unit fungsional ginjal adalah nefron. Terdapat kira-kira 1 juta nefron pada setiap ginjal, sehingga keseluruhan seseorang mempunyai 2 juta nefron. Terdapat 3 jenis nefron :

1. Nefron kortikalis, yaitu nefron yang glomerusnya terletak pada bagian luar korteks sedangkan lengkung henlenya yang pendek dan terletak di dalam korteks atau berada sedikit di ujung medula.

2. Nefron midkortikal, yaitu nefron yang glomerulusnya terletak di bagian tengah korteks sedangkan lengkung henle ada yang panjang atau pendek.
3. Nefron juxtamedullaris, yaitu nefron yang glomerulusnya terletak pada bagian dalam koerteks berdekatan dengan medulla, sedangkan panjang lengkung henlenya sampai ke ujung medulla namun ujung lainnya berada di korteks.



Gambar 2. 3 Bagian Nefron (Arianda, D,2015)

Bagian-bagian Nefron :

Setiap nefron terdiri dari glomerulus dengan kapsul Bowman, tubulus proksimal, lengkung Henle, tubulus distal, dan tubulus kolektivus :

1. Glomerulus

Di dalam glomerulus terdapat kapiler-kapiler darah yang berfungsi sebagai filtrasi dan kapsula bowmen sebagai penampung filtrat. Glomerulus terletak didalam korteks.

2. Tubulus proksimal

Tubulus proksimal berfungsi menerima filtrat dari glomerulus melalui kapsula bowman. Kapiler-kapiler darah di sekitar tubulus proksimal

berfungsi untuk menyerap sebagian besar dari filtrat glomerulus ke dalam aliran darah. Panjangnya kira-kira 15 mm dan diameter 55 μm .

3. Lengkung henle

Lengkung henle berbentuk melengkung sehingga terdapat bagian desendes yaitu bagian yang menurun ke dalam medulla dan bagian asendes naik kembali ke bagian korteks. Total panjang lengkung henle sekitar 2-14 mm.

4. Tubulus distal

Tubulus distal berperan dalam pengaturan konsentrasi ion K^+ dan NaCl dari cairan tubuh dengan cara mensekresikan sejumlah ion K^+ ke dalam filtrat dan mereabsorbsi NaCl dari filtrat. Tubulus distal juga berperan menjaga pH cairan tubuh dengan cara mensekresikan H dan mereabsorbsi ion bikarbonat (HCO_3^-).

5. Tubulus kolektivus

Merupakan tubulus pengumpul yang akan menerima cairan dan zat terlarut dari tubulus distal. Tubulus kolektivus bersifat permeable terhadap air tetapi tidak untuk garam.

2.4 Urine

Urine merupakan zat sisa hasil pembuangan yang dikeluarkan oleh ginjal sebagai produk akhir dari sistem metabolisme. Zat-zat dalam urine memiliki komposisi yang bervariasi tergantung dari makana dan air yang diminum. Urine manusia yang normal terdiri dari air, urea, asam urat, amoniak, kreatinin, asam laktat, asam fosfat, asam sulfat, klorida, garam-garam terutama garam dapur, dan zat-zat yang berlebihan di dalam darah yaitu vitamin C dan obat-obatan. Semua cairan dan materi pembentuk urine tersebut berasal dari darah. Urine manusia yang normal umumnya berwarna jernih transparan dan berwarna kuning muda yang berasal dari zat warna empedu (bilirubin dan biliverdin) (Anggreni, A, N, 2013).

2.4.1 Mekanisme pembentukan urine

Pembentukan urine melalui 3 mekanisme, yaitu filtrasi plasma darah melalui glomerulus, filtrat mengalami reabsorbsi selektif oleh tubulus, dan sekresi oleh tubulus. Hasil akhir yang dikeluarkan dari tubuh adalah urine. Adapun proses pembentukan urine berdasarkan urutannya yaitu (Dedy Arianda,2015) :

1. Glomerulus

Mula-mula darah masuk ke dalam ginjal melalui arteri renalis,kemudian masuk ke anterior afferen. Arteriol afferen membentuk glomerulus. Glomerulus dibungkus oleh kapsula Bowman. Mula-mula darah difiltrasi oleh dinding glomerulus secara pasif dengan bantuan tekanan darah aorta sehingga filtrat berupa air yang komposisinya mirip plasma (namun komposisi proteinnya hanya yang memiliki berat molekul rendah dengan kadar sekitar 10 mg/dL) masuk ke dalam kapsula Bowman. Kecepatan filtrasi Glomerulus (*Glomerular Filtration Rate/GFR*) yaitu 1 liter darah disaring oleh dinding kapiler glomerulus menjadi 120ml filtrat per menit. Kecepatan GFR ditentukan tiga faktor :

- a) Keseimbangan tekanan-tekanan yang bekerja pada dinding kapilar (tekanan hidrostatik kapilar glomeruli dan tekanan onkotik kapsul Bowman mendorong terjadinya filtrasi sedangkan tekanan onkotik kapilar glomeruli dan tekanan hidrostatik kapsul Bowman menghambatnya). Tekanan hidrostatik lebih besar daripada tekanan onkotik,
- b) Kecepatan aliran darah ke ginjal (*Renal Blood Flow/RBF*), atau kecepatan aliran plasma dalam glomeruli (*Glomerular Plasma Flow/GPF*)
- c) Permeabilitas serta luas permukaan kapilar yang berfungsi.

2. Tubulus

Filtrat dari kapsula bowmen masuk ke dalam tubulus.

a) Tubulus proksimal

Di tubuli proksimal terjadi reabsorbsi 2/3 filtrat berupa air, Na^+ , sebagian besar HCO_3^- , asam amino, dan glukosa secara isoosmotik. Reabsorbsi dapat terjadi dikarenakan kapilar peritubular di tubuli proksimal tekanan hidrostatik lebih kecil daripada tekanan onkotik. Sehingga kadar Cl^- di dalam tubuh meningkat.

b) Lengkung henle

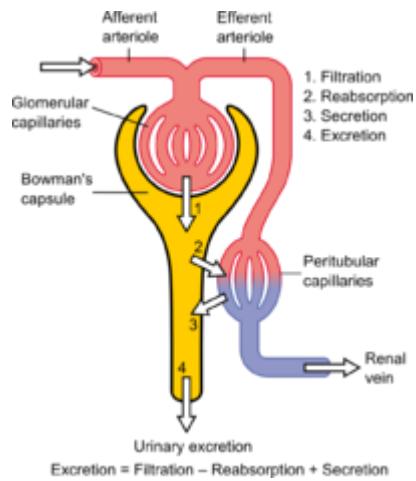
Di bagian lengkung henle desendes terjadi pengeluaran air secara pasif sehingga urin menjadi hipertonik. Di bagian lengkung Henle asendes tidak permeabel untuk air, sedangkan NaCl keluar.

c) Tubulus distal

Urin yang sampai ke tubuli distal bersifat hioosmotik, terjadi reabsorbsi Na^+ secara aktif. Aldosteron berperan disini menahan Na (dan air) dan sebaliknya melepaskan kalium. Hormon antidiuretik (ADH) berperan mereabsorbsi air di bagian akhir tubuli distal dan Tubulus pengumpul (collecting duct) sehingga urin yang hipotonik dapat menjadi hipertonik.

d) Tubulus klektivus

Tubulus kolektivus menerima cairan dan zat terlarut dari tubulus distal.



Gambar 2. 4 Mekanisme Pembentukan Urine (Arianda, D, 2015)

3. Pelvis Ginjal

Dari tubulus-tubulus ginjal, urin akan menuju pervis ginjal, selanjutnya melalui ureter menuju kantong kemih. Jika kantong kemih telah penuh terisi urine, dinding kantong kemih akan tertekan sehingga timbul rasa ingin buang air kecil. Urin akan keluar melalui uretra. Komposisi urin yang dikeluarkan melalui uretra adalah air, garam, urea dan sisa substansi lain, misalnya pigmen empedu yang berfungsi memberi warna dan bau pada urine.

2.4.2 Karakteristik Urine

a. komposisi terdiri atas 95% air yang mengandung zat terlarut sebagai berikut :

- 1) Zat buangan nitrogen meliputi urea dari protein, sam urat dari katabolisme asam nukleat, dan kreatinin dari proses penyaringan kreatinin fosfat dalam jaringan otot.
- 2) Asam hipurat (asam kristal) produk sampingan pencernaan sayuran dan buah-buahan.
- 3) Badan keton (asam karbon) dihasilkan dalam metabolisme lemak adalah konstituen (unsur pendukung) normal dalam jumlah kecil.
- 4) Elektrolit meliputi ion natrium, klor, kalium, ammonium, sulfat, fosfat, kalsium, dan magnesium.

- 5) Hormon (*catabolic hormone*) ada secara normal dalam urine.
- 6) Berbagai jenis toksin atau zat kimia asingn, pigmen, vitamin, atau enzim secara normal ditemukan dalam jumlah kecil.
- 7) Konstituen abnormal meliputi albumin, glukosa, sel darah merah, sejumlah besar badan keton. Zat kapur yang terbentuk dan mengeras dalam tubuh akan menjadi batu ginjal (nephrolithiasis) (Syaiffudin,2011).

b. Sifat fisik

1. Warna : kuning pucat jika kental, urine segar biasanya jernih dan menjadi keruh bila didiamkan.
2. Bau :urin memiliki bau yang khas, berbau amoniak jika didiamkan, bervariasi sesuai dengan makanan yang dimakan. Pada diabetes yang tidak terkontrol, aseton akan menghasilkan bau manis pada urine.
3. Asiditas (keadaan asam) atau alkalinitas (keadaan basa) : pH urine bervariasi antara 4,8-7,5 dan biasanya 6,0 tergantung pada diet. Makanan pritein tinggi akan meningkatkan asiditas, sedangkan diet sayuran akan meningkatkan alkalinitas.
4. Berat jenis urine : berkisar antara 1,001-1,035 tergantung pada konsentrasi urine (Syaiffudin,2011).

2.5 Macam-macam Spesimen Urine

2.5.1 Urine Sewaktu

Urine yang dikeluarkan pada waktu yang tidak ditentukan tanpa harus melakukan persiapan khusus. Urine ini cukup baik untuk pemeriksaan urine rutin.(Gandasoebrata,2007).

2.5.2 Urine Pagi

Urine pertama yang dikeluarkan pagi hari setelah bangun tidur. Urin ini lebih pekat dari urine yang dikeluarkan pada siang hari, jadi baik untuk pemeriksaan sedimen, berat jenis, dan protein (Gandasoebrata,2007).

2.5.3 Urine 24 jam

Urin 24 jam adalah urine yang dikeluarkan dan dikumpulkan selama 24 jam. Untuk pengumpulan urine ini diperlukan botol besar dan ditutup rapat, botol ini harus bersih dan biasanya memerlukan pengawet (Gandasoebrata,2007).

2.5.4 Urin postprandial

Urine yang diperlukan 2 (dua) jam setelah makan, sangat baik untuk pemeriksaan terhadap reduksi dan kelainan sedimen (Gandasoebrata,2007).

2.5.5 Urine 2 Gelas dan urine 3 Gelas pada laki-laki

Penampungan ini dipakai pada pemeriksaan urologis dan dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran tentang letaknya lesi atau radang lain yang mengakibatkan adanya nanah atau darah dalam urine seorang laki-laki. Penderita harus berkemih langsung ke dalam gelas-gelas itu tanpa menghentikan aliran urinnya. Pada gelas pertama ditampung 20-40 ml urine yang keluar pertama kali. Urine berikutnya dimasukkan ke gelas kedua, kecuali beberapa ml terakhir dikeluarkan. Urine ini berisi unsur-unsur dan kantung kencing. Beberapa ml urine terakhir ditampung dalam gelas ketiga dan urine ini diharapkan akan mengandung unsur-unsur khusus dari pars prostatica uretra serta getah yang terperas keluar dari akhir berkemih (Gandasoebrata,2007).

2.6 Pengawet Urine

Pada pemeriksaan tertentu, sampel urine perlu untuk ditambahkan zat pengawet agar tidak mengalami dekomposisi. Setiap kali menggunakan pengawet urine, urine harus dikocok hingga bercampur homogen dengan zat pengawet. Disamping itu harus diperhatikan agar alat kelamin tidak mengalami iritasi karena zat pengawet. Macam-macam pengawet urine (Dedy Arianda,2015) :

2.6.1 Toluena

Pengawet ini dipakai untuk urine 24 jam, baik untuk pemeriksaan glukosa, aseton asam aseton dalam urine. Banyak dipakai dan hampir dapat dipakai untuk semua jenis pemeriksaan (Dedy Arianda,2015).

2.6.2 Thymol

Daya pengawet serupa dengan toluena, cukup satu butir thymol untuk urine 24 jam, bila jumlah thymol berlebihan dapat terjadi positif palsu pada pemeriksaan protein dengan metode pemanasan dengan asetat (Dedy Arianda,2015).

2.6.3 Formaldehida

Formaldehida dapat juga dipakai untuk pengawet urine 24 jam pada pemeriksaan sedimen. Bila berlebihan dapat memberikan efek positif palsu pada pemeriksaan reduksi dengan Benedict karena mereduksi reagens Benedict (Dedy Arianda,2015).

2.6.4 Asam Sulfat

Asam sulfat pekat digunakan beberapa tetes sampai pH 4 untuk urine 24 jam, setiap penambahan diukur pH-nya. Asam sulfat digunakan sebagai pengawet untuk pemeriksaan kalsium, nitrogen, dan zat-zat anorganik (Dedy Arianda,2015).

2.6.5 Natrium Karbonat ($\text{Na}_2 \text{ CO}_3$)

Natrium Karbonat ($\text{Na}_2 \text{ CO}_3$) digunakan untuk urine 24 jam bersama toulen untuk mengawetkan urobilinogen (Dedy Arianda,2015).

2.7 Pemeriksaan Urine

Pemeriksaan urine rutin merupakan pemeriksaan penyaring dan diangga sebagai dasar untuk melakukan pemeriksaan lebih lanjut. Selain urin rutin dikenal pula pemeriksaan urine lengkap yaitu pemeriksaan urine rutin yang dilengkapi dengan pemeriksaan kimia urine (pemeriksaan urobilinogen, urobilin, bilirubin, darah samar dan nitrit) (Herawati Sudiono, 2018).

2.7.1 Volume Urine

Dalam keadaan normal, volume urine 24 jam merupakan 1 % filtrate glomeruli dan berada dalam kisaran 750-2.500 mL dengan nilai rata-rata 1.500 mL/24jam. Volume urin siang lebih banyak daripada volume urin malam dengan perbandingan (2-4):1 (Harawati Sudiono,2018).

2.7.2 Pemeriksaan Makroskopis

Pemeriksaan warna urine dilakukan dengan cara mengisi tabung reaksi sampai $\frac{3}{4}$ penuh dan penilaian dilakukan pada kedudukan tabung dalam posisi serong. Pemeriksaan kejernihan urine sama dengan cara menilai warna urine. Kejernihan urine dinyatakan sebagai jernih, agak keruh, keruh atau sangat keruh. Berat jenis urine dalam keadaan normal, berat jenis urine dapat berubah dari waktu ke waktu, menggambarkan fungsi pemekatan ginjal. Bau urine yang normal disebabkan oleh asam-asam organic yang mudah menguap. pH urine, salah satu fungsi ginjal adalah mengatur keseimbangan asam basa tubuh melalui ekskresi ion H^+ dan resbsorbsi bikarbonat sehingga pemeriksaan pH urine dapat memberikan gambaran tentang keadaan pH tubuh. Urine normal mempunyai pH 4,8-7,4 (Herawati Sudiono,2018).

2.7.3 Pemeriksaan Mikroskopik Urine

Pemeriksaan makroskopik urin adalah pemeriksaan untuk melihat material organic dan anorganik di dalam sedimen urine. Material organic yaitu sel-sel (eritrosit, leukosit, epitel), silinder (cast), bakteri, parasite (Misal: *Trichomonas sp*), jaamur (Misal : *Candida*), spermatozoa, silindroid, benang lendir, dll. Material anorganik yaitu garam amorf, kristal-kristal, dll (Dedy Arianda,2015).



Gambar 2. 5 Mikroskop(Gandasoebrata, 2007)

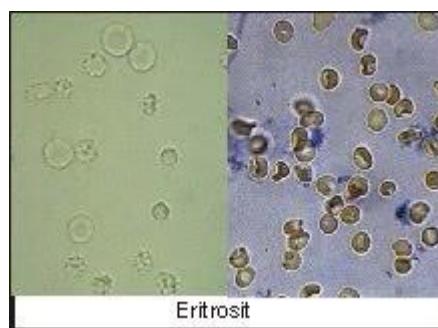
2.8 Sedimen Urine

Lazimnya unsur- unsur sedimen dibagi menjadi 2 golongan yaitu organic yaitu yang berasal dari suatu organ atau jaringan dan anorganik yaitu sesuatu yang tidak berasal dari jaringan (Gandasoebrata,2007).

2.8.1 Unsur Organik

a. Eritrosit

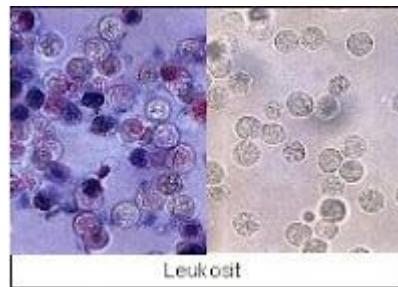
Eritrosit pada urine dapat berasal dari semua bagian sistem urinaria. Eritrosit berukuran 7-7,5 mikron. Secara teoritis, seharusnya tidak ditemukan eritrosit dalam urine, namun dalam urine normal dapat ditemukan sekitar 0-3 sel/LPK. Adanya peningkatan jumlah eritrosit dalam urine disebut hematuria. Hematuria dapat disebabkan karena kerusakan glomerulus, tumor pada saluran kemih, trauma ginjal, batu saluran kemih, infeksi, inflamasi, infark ginjal, nekrosis tubular akut, infeksi saluran kemih atas dan bawah, nefrotoksin,dll (Dedy Arianda,2015).



Gambar 2. 6 Eritrosit Dalam Urine (Lestari, C, 2011)

b. Leukosit

Leukosit sering ditemukan pada sedimen urine normal, tetapi sedikit dan tidak boleh melebihi 5 per lapang pandang, jika melebihi kemungkinan disebabkan infeksi pada area saluran kemih,silinder leukosit, pielonefritis akut, glomerulonephritis dan lupusnephritis. Walaupun semua jenis WBC yang muncul dalam arah perifer juga dapat ditemukan dalam urine (limfosit,monosit,eosinofil), sel yang umum ditemukan yaitu PMN (*polymorphonuclear*). PMN memiliki fungsi fagositosis,motil secara aktif, dan bergerak secara ameboid dengan pseudopodia (Hasdianah dan S.I Suprapto,2014).



Gambar 2. 7 Leukosit Dalam Sedimen Urine (Lestari, C,2011)

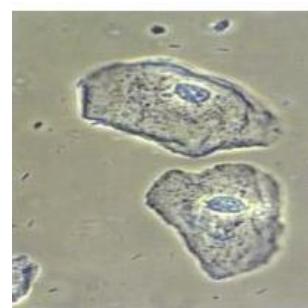
c. Epitel

Epitel adalah sel yang menyusun permukaan dinding bagian dalam ginjal dan saluran kemih. Sel-sel epitel hampir selalu ada dalam urin, apalagi yang berasal dari kandung kemih (*vesica urinary*), urethra dan vagina. Jenis epitel yang normal ditemukan di dalam urine adalah epitel gepeng (Dedy Arianda,2015).

Macam- macam sel epitel :

1. Epitel gepeng (skuameus)

Sering ditemukan, berasal dari vagina,uretra bagian distal.



Gambar 2. 8 Sel Epitel Skuameus (Lestari, C, 2011)

2. Epitel Transisional

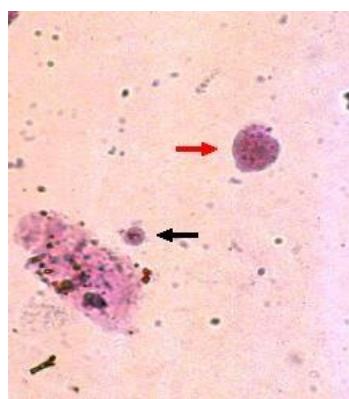
Ukuran lebih kecil dari epitel gepeng, inti terletak sentral, uretra proksimal (Herawati Sudiono, 2018).



Gambar 2. 9 Sel Epitel Transisional (Lestari, C,2011)

3. Epitel Kubik

Paling bermakna, bentuk bulat ukuran lebih kecil dari epitel gepeng dan lebih besar dari leukosit. Jumlah meningkat pada nekrosis tubular, kerusakan tubular, pielonefritis, glomerulonefritis, reaksi toksik. Epitel tubuli mungkin mengandung pigmen bilirubin, hemosiderin, melanin, lipid. Epitel tubuli ginjal yang mengalami degenerasi lemak, bentuk membulat mengandung lipid disebut *Oval fat bodies*. Dengan pulasan Sudan III akan tampak sel epitel yang mengandung bulatan-bulatan lemak berwarna jingga. *Oval fat bodies* dapat dijumpai pada sindrom nefrotik (Herawati Sudiono,2018).



Gambar 2. 10 Sel Epitel Kubik (Lestrari, C, 2011)

d. Silinder

Silinder (*cast*) adalah mukoprotein yang dinamakan protein Tam Horsfal yang terbentuk di tubulus ginjal. Silinder berbentuk silindris yang terbentuk di tubulus ginjal dan ikut masuk ke dalam urine. Silinder hanya terbentuk dalam tubulus distal atau saluran pengumpul (nefron distal). Pembentukan silinder terjadi bila pH urine asam, mengandung kadar garam tinggi (urine pekat) dan terdapat statis. Pembentukan silinder terjadi pada *pars ascendens* lengkung Henle, tubuli *colectivus* atau tubuli distal (Dedy Arianda,2015).

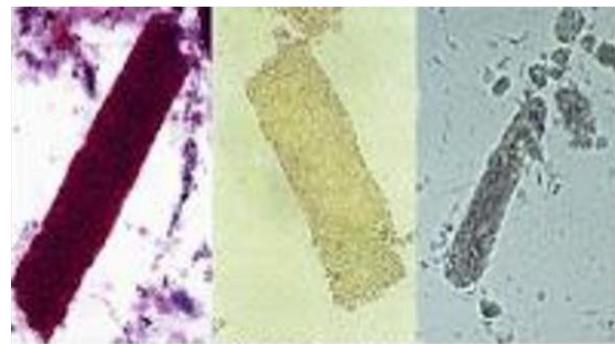
Ragam silinder urin :

- a) Silinder Hialin. Silinder yang sisi-sisinya peralel dan ujung membulat, homogen (tanpa struktur) dan tidak berwarna. Silinder hialin dijumpai dalam urine apabila mengalami proteinuria, demam, olahraga berat, stresn dan glomerulonefritis.



Gambar 2. 11 Silinder Hialin (Lestari, C, 2011)

- b) Silinder berbutir. Silinder ini ada 2 macam yaitu silinder dengan butir halus dan silinder dengan butir kasar. Silinder dengan butir halus mempunyai bentuk seperti silinder hialin sedangkan yang berbutir kasar sering lebih pendek dan lebih tebal.



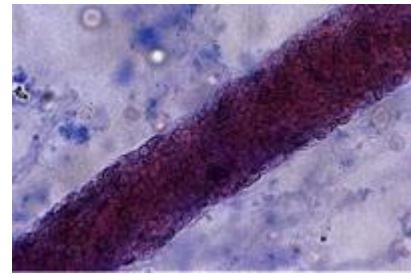
Gambar 2. 12 Silinder Berbutir (Lestari, C, 2011)

- c) Silinder lilin. Silinder ini tidak berwarna atau sedikit abu-abu, lebih lebar dari silinder hialin, mempunyai kilauan seperti permukaan lilin, pinggirnya sering tidak rata oleh adanya lekukan-lekukan, sedangkan ujungnya sering bersudut. Silinder lilin dijumpai dalam urine apabila mengalami gagal ginjal kronis, nefropatik diabetik, hipertensi, hipertensi maligna, glumerunefritis, dan sindrom nefrotik.



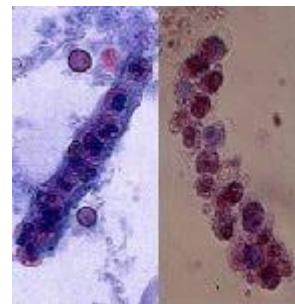
Gambar 2. 13 Silinder Lilin (Lestari, C, 2011)

- d) Silinder fibrin
- e) Silinder Eritrosit. Pada permukaan silinder ini terlihat eritrosit. Adakalanya eritrosit tersebut tidak jelas terlihat, namun masih memperlihatkan bekas-bekas eritrosit karena ada warna kemerah-merahan. Silinder eritrosit dijumpai dalam urin apabila terjadi infark ginjal, vaskulitis, hipertensi maligna, systemic lupus erithematosis dan sindrom goodpasture.



Gambar 2. 14 Silinder Eritrosit (Lestari, C,2011)

- f) Silinder Leukosit. Silinder yang tersusun dari leukosit atau yang permukaannya dilapisi leukosit.



Gambar 2. 15 Silinder Leukosit (Lestari, C, 2011)

- g) Silinder Lemak. Silinder ini mengandung butiran-butiran lemak (Gandasoebroto,2007).



Gambar 2. 16 Silinder Lemak (Lestari, C, 2011)

Karena silinder terbentuk di tubulus distal dan duktus kolektor dan sebagian besar tidak terlihat pada urin normal, oleh karena itu, adanya silinder dalam urine biasanya menandakan penyakit ginjal

intrinsik. Sel epitel dalam jumlah besar menandakan penyakit ginjal intrinsik yang memerlukan pemeriksaan diagnostik lebih lanjut (Tanagho,E.A. dan J.W.McAninch,2008).

e. Mikro Organisme

a) Bakteri

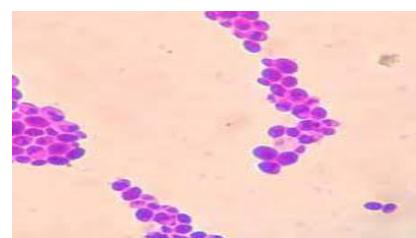
Bakteri yang terdapat dalam urine sebelum dikeluarkan dapat mengubah nitrat dalam urine menjadi nitrit. Jika terdapat nitrit dalam urine dapat menyebabkan infeksi saluran kencing dan dapat diperiksa lebih lanjut dengan pewarnaan Gram atau dengan biakan (kultur) urine untuk indentifikasi. Tetapi jika ada bakteri namun sedimen bersih, kemungkinan itu merupakan kontaminasi (Dedy Arianda,2015).



Gambar 2. 17 Bakteri Pada Sedimen Urine (Lestari, C, 2011)

b) Jamur (*hifa*)

Infeksi oleh jamur misalnya *Candida*.



Gambar 2. 18 Jamur *Candida* Pada Urine (Lestari, C, 2011)

c) Parasit

Adanya parasit dalam urine dapat menunjukkan infeksi pada saluran kemih pada laki-laki maupun perempuan. Misalnya *Trichomonas* (Dedy Arianda,2015).

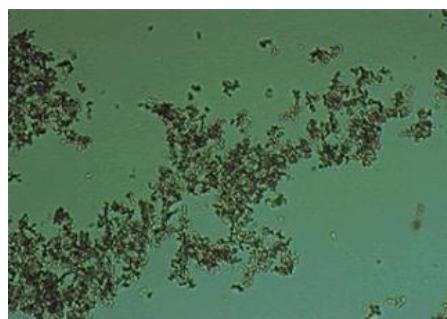


Gambar 2. 19 *Trichomonas* Dalam Urine (Lestari, C,2011)

2.8.2 Unsur Anorganik

a. Bahan Amorf

Bahan amorf adalah urat-urat dalam urine asam dan pospat-pospat dalam urine basa (Gandasoebrata,2007).



Gambar 2. 20 Kristal Amorf (Lestari, C,2011)

b.Kristal

Pembentukan kristal berkaitan dengan konsentrasi berbagai garam di urine yang berhubungan dengan metabolisme makanan dan asupan cairan serta dampak dari perubahan yang terjadi dalam urine setelah koleksi sampel (yaitu perubahan pH dan suhu yang mengubah kelarutan garam dalam urine dan menghasilkan pembentukan kristal).

Kristal urine normal :

- a) Kristal Asam Urat

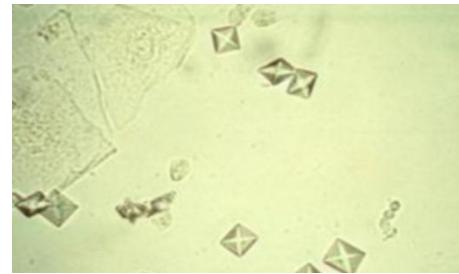
Kristal asam urat merupakan satu produk metabolisme dari pemecahan protein, berada di urine dalam konsentrasi yang tinggi dan umumnya menghasilkan sebagai macam struktur kristal. Kristal asam urat pleomorfik dibanding semua kristal yang ada dalam urine, ada dalam berbagai bentuk seperti batang, kubus, piring dan seperti batu asahan. Kristal asam urat biasanya tidak berwarna sampai berwarna kuning, pink atau coklat. Kristal asam urat sering dikaitkan dengan batu ginjal, namun dalam urine normal keberadaan kristal ini masih umum ditemukan dalam sedimen urine. Dalam garam, kristal asam urat membentuk kristal lain yaitu natrium dan kalium urat (Hasdianah dan S.I.Suprapto, 2014).



Gambar 2. 21 Kristal Asam Urat (Lestari, C, 2011)

b) Kristal Kalsium Oksalat

Kristal kalsium oksalat berbentuk oktaedral atau seperti amplop yaitu seperti kotak kecil yang di dalamnya terdapat garis silang. Kristal ini adalah kristal yang bisa ditemukan pada sampel urin normal. Ukuran kristal kalsium oksalat bervariasi ada yang besar dan ada yang kecil. Adanya kristal kalsium oksalat dalam urine dapat disebabkan karena mengonsumsi makanan tertentu dan keracunan ethylen glycol (Dedy Arianda,2015).



Gambar 2. 22 Kristal Asam Oksalat (Lestari, C,2011)

c) Kristal Asama Hippuric

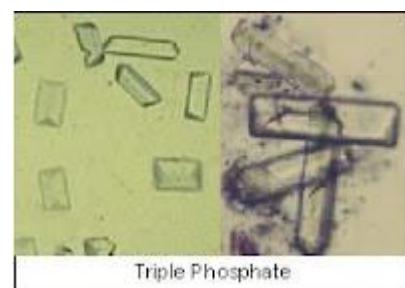
Kristal ini biasanya tidak berwarna, prisma memanjang dengan ujung piramida dan berbentuk jarum dan ditemukan pada pH netral. Kristal ini terdapat dalam urine bila melakukan diet tinggi buah-buahan dan sayuran yang mengandung sejumlah asam benzoat (Hasanah dan S.I.Suprapto, 2014).



Gambar 2. 23 Kristal Hippuric Acid (Lestari, C,2011)

d) Kristal Triple Fosfat

Triple fosfat (amonium-magnesium fosfat) merupakan kristal yang bentuknya mirip seperti peti mati. Kristal ini juga ditemukan dalam urine netral dan larut dalam asam asetat, kadang-kadang ditemukan dalam urine basa biasanya berbentuk bintang (Hasdianah dan S.I.Suprapto, 1014).



Gambar 2. 24 Kristal Triple Phosphate (Lestari, C,2011)

e) Kristal Amonium Biurate

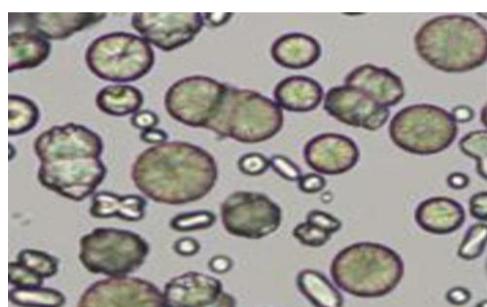
kristal amonium biurat memiliki bentuk duri apel berwarna coklat kekuningan dan sering menunjukkan striations radial atau konsentris di pusat seperti senjata atau spikula. Kristal ini biasanya ditemukan didalam urine dengan pH netral dan larut dalam NaCl dan jarang ditemukan dalam urine normal (Hasdianah dan S.I.Suprapto,2014).



Gambar 2. 25 Kristal Amonium Biurat (Lestari, C,2011)

f) Kristal Kalsium Karbonat

Kristal kalsium karbonat berbentuk sphelules-halter yang ditemukan dalam urine basa. Karena ukurannya yang kecil, kristal ini sering dikatakan bakteri. Kristal ini larut dalam asam asetat (Hasdianah dan S.I.Suprapto,2014).

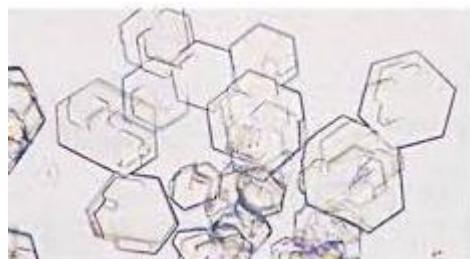


Gambar 2. 26 kristal Kalsium Biurta (Lestaei, C,2011)

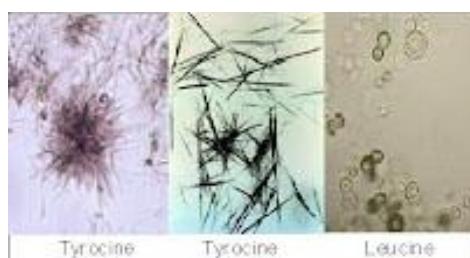
Sumber:[<http://www.eclinpath.com/urinalysis/crystals/calccarbonatteequine/>]

Kristal urine yang menunjukkan keadaan abnormal :

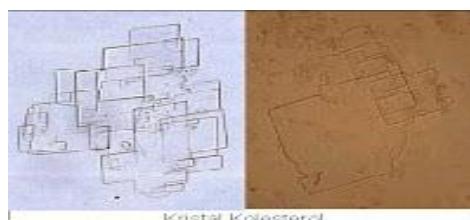
Sistin, leusin, tirosin, kolesterol, bilirubin dan hematoidin. Kristal yang berasal dari obat : Sulfonamida (Gandasoebrata,2007).



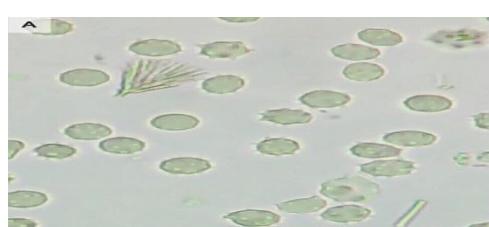
Gambar 2. 27 cystine pada sedimen urine (Lestari, C, 2011)



Gambar 2. 28 tyrosin dan leusin (Lestari, C, 2011)



Gambar 2. 29 Kristal Kolesterol (Lestari, C, 2011)



Gambar 2. 30 Kristal Sulfonamida (Lestari, C, 2011)

2.8.3 Lain-lain

a. Spermatozoa

Bisa ditemukan dalam urine pria atau wanita dan tidak memiliki arti klinik.



Gambar 2. 31 Spermatozoa dengan pewarnaan (Lestari, C, 2011)

b. Silindroid

Hampir serupa dengan silinder tetapi salah satu ujungnya mengecil sampai menjadi halus seperti benang.

c. Benang Lendir

Bentuk panjang dan berombak-ombak. Dapat ditemukan bila terjadi iritasi permukaan selaput lendir traktus urogenitalis bagian distal.

Dihitung dalam jumlah rata-rata yang ditemukan minimal dalam 10 lapangan pandang.

Eritrosit : / LPB, Normal : 0-1

Leukosit : / LPB, Normal : 0-2

Epitel : / LPK, Normal : +

Silinder : / LPK, Normal : - , (Sebutkan silinder yang ditemukan)

Bakteri : +1,+2, +3/LPB, Normal : Negatif

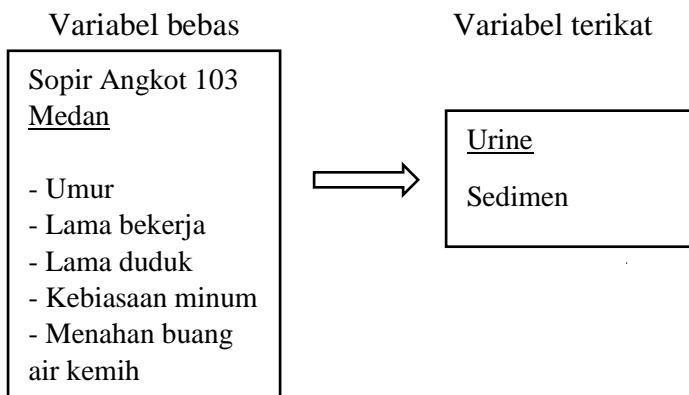
Kristal : - / + / ++ / +++ / +++++ (Sebutkan kristal yang ditemukan).

2.9 Pemeriksaan Sedimen Urine

Pada pemeriksaan sedimen urine digunakan urine yang baru dikemihkan untuk menghindari perubahan morfologi unsur sedimen. Syarat-syarat pemeriksaan sedimen adalah : sebaiknya diapakai urine baru, bila tidak bisa langsung diperiksa maka sebaiknya disimpan pada kulkas maksimal 1 jam atau disimpan dengan diberi pengawet, sebaiknya digunakan urine pagi lebih kental dan bahan-bahan yang terbentuk belum rusak atau lisis dan botol penampung harus bersih dan dihindari dari kontaminasi (Gandasoebrata,2007).

Pemeriksaan sedimen urine penting untuk mengetahui adanya kelainan pada ginjal dan saluran kemih serta berat ringannya penyakit. Pemeriksaan sedimen urine dilakukan untuk melihat eritrosit, leukosit, silinder, sel epitel, dan kristal. Jumlah eritrosit normal dalam urine adalah 0 -1 / LPB, bentuk eritrosit normal adalah cakram bikonkaf, diameter 7, warna hijau pucat dan jernih. Jumlah leukosit normal dalam urine adalah 4-5 / LPB, leukosit umumnya lebih besar dari eritrosit dan lebih kecil dari sel epitel. Adanya silinder dalam jumlah yang banyak dalam urine menandakan adanya kelainan pada ginjal. Adanya sel epitel berasal dari saluran kemih bagian atas atau bagian bawah menunjukkan adanya pelepasan abnormal dari sel epitel tersebut. Kristal-kristal dalam urine hampir tidak bermakna namun masih terdapat kristal-kristal yang jumlahnya masih normal dalam urine (Gandasoebroto,2007).

2.10 Kerangka Konsep



Gambar 2. 32 Kerangka Konsep

2.11 Defenisi Operasional

1. Sopir Angkot 103 adalah orang yang urinanya akan menjadi sampel penelitian yang dilihat berdasarkan umur, lama bekerja, lama duduk kebiasaan minum, dan kebiasaan menahan buang air kemih.
2. Sedimen urine adalah urine yang diperoleh dari sopir angkutan umum 103 medan dan akan diteliti melalui pemeriksaan mikroskopis.