

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Infeksi Saluran Kemih

1. Pengertian infeksi saluran kemih

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan penyakit karena adanya infeksi yang disebabkan oleh pathogen penyakit yang masuk pada saluran perkemihan yaitu ginjal, ureter, kandung kemih dan uretra (Rinawati & Aulia, 2022). Faktor resiko wanita 30 kali lebih tinggi terkena infeksi saluran kemih dari pada laki-laki. Hal tersebut terjadi dikarenakan saluran kemih wanita lebih pendek dan uretra berdekatan dengan anus. Infeksi saluran kemih disebabkan oleh bakteri uropatogenik, yaitu *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus agalactiae* dan 90% infeksi tersebut disebabkan oleh *Escherichia coli* (Tan and Chlebicki, 2016).

Infeksi saluran kemih ada dua jenis yaitu infeksi saluran kemih bawah dan infeksi saluran kemih atas. Infeksi saluran kemih bawah biasanya terdapat pada uretra (urethritis) dan kandung kemih (sistitis), infeksi saluran kemih atas biasanya terdapat pada ureter dan ginjal. Gejala umum meliputi nyeri saat Kencing, frekuensi Kencing meningkat, urine keruh, berbau, mengandung darah, nyeri di perut bawah atau punggung. Pada urine pasien yang terinfeksi saluran kemih terdeteksi adanya leukosit dan eritrosit (Annisah, Imtihanah, Amirah, 2024).

2. Patogenesis infeksi saluran kemih

Beberapa jalur masuknya Penyakit infeksi saluran kemih :

a. Jalur masuk mikroorganisme

Faktor anatomi pada wanita menyebabkan mudahnya bakteri masuk ke dalam kandung kemih, sehingga wanita lebih beresiko dibandingkan laki-laki karena uretra perempuan lebih pendek dari laki-laki. Bakteri dari area vagina naik ke uretra kemudian ke vesika urinaria dan bisa mencapai ginjal melalui ureter. Posisi uretra wanita yang berdekatan dengan anus juga dapat menambah resiko infeksi saluran kemih.

Hematogen (melalui darah) merupakan penyebab infeksi saluran kemih karena penurunan sistem imun sehingga mikroorganisme dengan mudah masuk secara hematogen (Aspiani, 2015).

b. Tahapan infeksi *ascending*

Kolonisasi bakteri disekitar uretra biasanya disebabkan oleh *Escherichia coli*. Masuknya bakteri ke uretra dan mencapai kandung kemih. Adhesi mikroorganisme ke uritelium vesika urinaria menggunakan fimbriae. Bakteri dapat mengikat reseptor inang yang sama disebut *Carcinoembryonic Antigen (CEA)-related cell adhesion*. Pengikatan ini menyebabkan menikatnya penempelan bakteri pada sel inang yang menyebabkan penyumbatan dan pengelupasan sel epitel. Pengelupasan ini dapat meningkatkan perkembangan infeksi saluran kemih. Bakteri masuk melalui uretra dan menginvasi mukosa kandung kemih (invasi) dan tubuh merespons invasi tersebut dengan inflamasi, menyebabkan gejala seperti nyeri saat berkemih, urgensi, dan frekuensi meningkat (inflamasi lokal). Bakteri naik ke ginjal melalui ureter, menyebabkan pielonefritis jika tidak ditangani (Amelia, 2023).

3. Tanda dan gejala infeksi saluran kemih

Pasien infeksi saluran kemih sering mengalami dorongan Kencing yang tidak dapat terbendung karena kontraksi otot kandung kemih sehingga interval Kencing lebih sering. Pada pasien infeksi saluran kemih sering merasa nyeri saat Kencing, pada malam hari intensitas terbangun lebih sering untuk Kencing, urine keruh, adanya darah dalam urine, nyeri suprapubik atau panggul pada infeksi saluran kemih bawah. Demam, menggigil, muntah, nyeri pinggang sampai punggung pada infeksi saluran kemih bagian atas (Amelia, 2023).

4. Faktor resiko infeksi saluran kemih

Faktor resiko infeksi saluran kemih yaitu jenis kelamin, perilaku dan kebiasaan menunda atau menahan Kencing, aktifitas seksual, kebersihan genital yang buruk, penggunaan kateter jangka panjang, riwayat operasi infeksi saluran kemih, Menopause, perubahan flora vagina, usia lanjut, sistem imun lemah, diabetes mellitus, penggunaan imunosupresan, Pernah mengalami ISK sebelumnya, ISK rekuren, Kurang minum air, pola makan tinggi garam atau rendah serat (Amelia, 2023).

5. Pemeriksaan laboratorium infeksi saluran kemih

Pemeriksaan infeksi saluran kemih dapat dilakukan dengan pemeriksaan kultur urine dan urine rutin. Pemeriksaan kultur urine merupakan *Gold standard* untuk pemeriksaan infeksi saluran kemih karena dapat mengetahui bakteri penyebab infeksi saluran kemih dan jumlah koloni bakteri yang merupakan syarat diagnosis infeksi saluran kemih. Kelemahan kultur urine yaitu dari biaya yang mahal juga memerlukan waktu lama untuk pengujianya (Adliana, & Rifky 2023).

Pemeriksaan urine rutin sebagai skrining awal untuk mengetahui infeksi saluran kemih. Pemeriksaan urine rutin meliputi pemeriksaan kimia dan mikroskopis. Pada pemeriksaan kimia untuk pasien infeksi saluran kemih ditemukan pada carik celup leukosit, eritrosit dan nitrit positif. Nitrit positif karena hasil reduksi nitrat oleh bakteri golongan *Enterobacteriaceae*. Pada pemeriksaan sedimen urine, pasien dengan infeksi saluran kemih sering terdeteksi adanya bakteri, leukosit dan eritrosit dalam jumlah kecil hingga tinggi tergantung pada besarnya luka infeksi pada saluran kemih. Jumlah normal leukosit dalam urine pria 0-2 dalam lapang pandang besar, sedangkan pada wanita 0-5 dalam lapang pandang besar. Jumlah normal eritrosit 0-2 per lapang pandang besar (Tandjungbulu dkk., 2023).

Meningkatnya jumlah leukosit pada pasien infeksi saluran kemih karena leukosit merupakan sistem imun tubuh utama untuk menjaga tubuh dari mikroorganisme. Bentuk leukosit yaitu bulat, padat dan bergranula. Eritrosit merupakan salah satu indikator infeksi saluran kemih karena eritrosit menunjukkan adanya kerusakan atau iritasi pada saluran kemih, yang sering kali disebabkan oleh proses inflamasi atau infeksi (Tarigan, Dian, Paska, 2023).

Perbedaan jenis spesimen urine yang digunakan dalam pemeriksaan sangat mempengaruhi hasil analisis sedimen. Salah satu jenis spesimen urine yaitu urine pagi dan urine sewaktu. Urine pagi adalah urine yang dieksresikan saat pagi hari setelah bangun tidur yang memiliki konsentrasi lebih pekat karena dikumpulkan setelah periode tidur panjang tanpa asupan cairan, sehingga unsur sedimen cenderung lebih pekat dan stabil. Urine sewaktu merupakan urine yang dikeluarkan setiap saat tanpa prosedur khusus dan tanpa ada pembatasan untuk

pengumpulan spesimen (Riswanto & Rizki, 2015).

B. Urine

Urine merupakan air kencing atau cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal yang dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinasi. Ekskresi urine berfungsi untuk membuang zat-zat sisa dalam darah yang kemudian disaring oleh ginjal yang berfungsi untuk homeostasis cairan tubuh. Urine disaring di dalam ginjal, dibawa melalui ureter menuju kandung kemih, akhirnya dibuang keluar tubuh melalui uretra. Urine mengandung 95% air dan 5% zat terlarut, kandungan zat bervariasi tergantung oleh berbagai asupan seperti makanan, aktivitas fisik, metabolisme tubuh, dan fungsi endokrin (Strasinger dan Lorenzo, 2016). Di dalam urine terdapat unsur organik dan anorganik, unsur organik berasal dari suatu organ atau jaringan seperti epitel, eritrosit, leukosit, silinder, potongan jaringan, sperma, bakteri, parasit. Unsur anorganik berasal dari makanan seperti Kristal dan urat amorf (Subhan, Kristinawati, Getas, 2019).

Perbedaan jenis spesimen urine yang digunakan dalam pemeriksaan sangat mempengaruhi hasil analisis sedimen. Salah satu jenis spesimen urine yaitu urine pagi dan urine sewaktu. Urine pagi adalah urine yang diekskresikan saat pagi hari setelah bangun tidur malam yang memiliki konsentrasi lebih tinggi karena dikumpulkan setelah periode tidur panjang tanpa asupan cairan, sehingga unsur sedimen cenderung lebih pekat dan stabil. Urine sewaktu merupakan urine yang diekskresikan setiap saat tanpa prosedur khusus dan tanpa ada pembatasan untuk pengumpulan spesimen (Riswanto & Rizki, 2015).

1. Jenis spesimen urine

a. Urine sewaktu

Urine sewaktu merupakan jenis spesimen urine yang dikeluarkan dalam waktu yang tidak ditentukan secara khusus. Urine sewaktu biasanya dikeluarkan setelah melalui proses makan dan minum. Urine sewaktu cukup efisien untuk pemeriksaan urine rutin dan pemeriksaan badan tanpa pendapat khusus (Aulya dkk., 2024).

b. Urine pagi

Urine pagi merupakan urine yang dikeluarkan pagi hari saat baru bangun tidur sebelum melewati proses makan dan minum. Urine pagi lebih pekat dari urine sewaktu. Urine pagi setelah bangun tidur merupakan urine yang paling baik untuk pemeriksaan sedimen urine. Urine satu malam merupakan urine yang mengalami pemekatan karena tanpa adanya asupan cairan dalam waktu yang cukup lama (Aulya dkk., 2024).

c. Urine postprandial

Urine postprandial digunakan untuk menegakan diagnosis glukosuria, cara perolehan urine ini yaitu urine yang dilepaskan pertama kali $1\frac{1}{2}$ – 3 jam sehabis makan. Urine pagi untuk menegakan diagnose glukosuria tidak baik digunakan (Aulya dkk., 2024).

d. Urine 24 jam

Untuk penetapan kuantitatif suatu zat dalam urine, urine sewaktu sama sekali tidak bermakna dalam menafsirkan proses-proses metabolik dalam badan. Hanya jika urine itu dikumpulkan selama waktu yang diketahui, dapat diberikan sesuatu kesimpulan. Agar angka analisa dapat di tegakan biasanya di pakai urine 24 jam. Untuk mengumpulkan urine 24 jam di perlukan botol besar, $1\frac{1}{2}$ liter atau lebih yang dapat di tutup dengan baik, botol itu harus bersih dan biasanya

memerlukan sesuatu zat pengawet. Ada kalanya urine 24 jam itu di tampung terpisah-pisah dalam beberapa botol dengan maksud tertentu. Hal tersebut dipergunakan untuk menegakan diagnose diabetes mellitus, dimana dapat melihat seberapa besar kandungan glukosa yang di keluarkan dari asupan makanan satu hingga asupan makanan berikutnya. Sampel pertama merupakan urine dari asupan makanan pagi sampai asupan makanan siang, sampel kedua yaitu dari asupan siang sampai malam dan sampel ke tiga yaitu dari asupan makan malam sampai makan pagi keesokan harinya (Purba, 2022).

e. Urine tiga gelas dan urine dua gelas pada orang laki-laki

Urine 3 gelas dan urine 2 gelas digunakan untuk pemeriksaan urologik dan dapat digunakan untuk mengetahui gambaran tentang adanya lesi ataupun radang. Dimana pada urine seorang laki-laki ditemukan adanya nanah atau darah. Untuk mendapatkan spesimen urine ini penderita diinstruksikan beberapa jam sebelum pemeriksaan penderita tidak boleh berkemih. Petugas menyediakan tiga gelas sedimen yaitu gelas yang dasarnya menyempit yang berfungsi untuk memudahkan pengendapan sedimen serta berfungsi untuk memudahkan dalam melihat sedimen. Penderita diinstruksikan menampung urine secara langsung ke dalam gelas-gelas itu tanpa menghentikan aliran urinenya:

- 1) Dalam gelas pertama ditampung dua puluh sampai tiga puluh mili urine yang mula-mula keluar. Berisi sel-sel dari pars anterior dan pars prostatica urethrae yang dihanyutkan oleh arus urine, dan sejumlah kecil sel-sel dari proximal.
- 2) Pada gelas ke dua di masukkan urine berikutnya, kecuali beberapa mili yang terakhir di keluarkan, urine dalam gelas kedua mengandung terutama unsur-

unsur dari kantong kencing. Dalam gelas ke tiga berisi beberapa mili urine terakhir dan diharapkan mengandung unsur-unsur khusus dari *pars prostatica urethrae* dan getah prostat (Purba, 2022).

2. Pengawet urine

Urine sebaiknya di periksa secara langsung dalam keadaan segar. Urine yang disimpan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan perubahan susunan oleh adanya bakteri dalam urine. Untuk mempertahankan susunan atau zat-zat yang terkandung dalam urine, sebaiknya urine disimpan dalam suhu 4°C, menggunakan botol steril. Bakteri atau kuman dalam urine dapat memecah ureum (urea) menjadi amonia melalui proses yang disebut hidrolisis urea. Kandungan amonia dapat menyebabkan perubahan pH urine menjadi alkali (basa) dan terjadilah pengendapan kalsium dan magnesium fosfat. Hidrolisis urea dapat merusak silinder. Macam-macam bahan pengawet:

a. Toluena

Toluena merupakan senyawa organik aromatik. Dalam pengawetan urine toluene dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan degradasi senyawa kimia dalam urine. Toluena baik digunakan sebagai pengawet aseton, asam asetoasetat dan glukosa (Sari, Ayu, Subawa, 2022).

b. Thymol

Thymol merupakan pengawet urine yang memiliki kemampuan seperti toluena. Pengawet urine ini tergolong aman dan efektif terutama untuk analisis kimia. Akan tetapi jumlah thymol terlalu banyak ada kemungkinan terjadi hasil positif palsu pada reaksi terhadap proteinuria dengan cara pemanasan dengan asam asetat (Parwati dkk., 2020).

c. Formaldehida

Formaldehida merupakan pengawet yang berfungsi untuk menjaga kestabilan struktur sel dan mencegah dekomposisi selama penyimpanan urine. Formaldehida baik dipakai untuk pengawet sedimen dan dapat menilai kuantitatif unsur-unsur dalam sedimen. Kekurangan pengawet ini yaitu sangat toksik dan iritan terhadap kulit dan berbahaya jika terhirup (Parwati dkk., 2020).

d. Asam sulfat

Asam sulfat merupakan pengawet kimia yang bertujuan untuk menstabilkan zat yang mudah terurai, mencegah mikroorganisme dan menjaga PH tetap rendah (asam). Asam sulfat digunakan dalam pengawet urine untuk analisis kuantitatif seperti urea, kreatinin, nitrogen total dan kalsium (Parwati dkk., 2020).

e. Natrium karbonat

Natrium karbonat disebut juga soda abu merupakan senyawa yang bersifat basa lemah, yang digunakan untuk pengawet urine pada keadaan situasi tertentu, untuk mencegah degradasi zat kimiawi. Khusus dipakai pada pengawet urobilinogen (Parwati dkk., 2020).

3. Wadah urine

Wadah penampung urine merupakan tempat kusus yang digunakan untuk mengumpulkan dan menyimpan spesimen urine. Pentingnya pemilihan wadah yang tepat agar sampel tidak terkontaminasi, rusak, atau berubah komposisinya. Wadah penampung urine berbahan plastik, memiliki daya tampung 30 sampai 60 mili, bertutup rapat serta dilengkapi label identitas. Wadah urine sebaiknya bermulut lebar untuk memudahkan pasien dalam penampungan urine. Wadah urine 24 jam harus memiliki daya tampung 2-3 liter, bahan plastik tebal, berwarna

gelap. Untuk memindahkan spesimen urine dari satu wadah ke wadah lainya sebaiknya di campur terlebih dahulu agar endapan tidak tertinggal di wadah yang lama. Beri etiked yang jelas pada wadah nama, tanggal, umur, alamat, pengawet yang dipakai (Parwati dkk., 2020).

C. Pemeriksaan Urine

Urinalisis adalah pemeriksaan laboratorium terhadap spesimen urine untuk mengetahui fungsi ginjal, saluran kemih dan untuk mengetahui penyakit tertentu seperti infeksi saluran kemih, diabetes dan gangguan hati, dengan tiga komponen fisik, kimia dan mikroskopik pada urine (Junaidin & Letsoin, 2023). Pemeriksaan kualitatif urine bertujuan untuk mengetahui adanya zat abnormal dalam urine, sebagai skrining awal sebelum pemeriksaan kuantitatif. Pemeriksaan kualitatif biasanya menggunakan dipstick yang ditandai dengan hasil positif atau negatif. Pemeriksaan kuantitatif urine merupakan analisis laboratorium untuk mengukur jumlah atau konsentrasi zat tertentu dalam urine yang memberikan hasil dalam bentuk angka. Zat-zat normal yang terkandung dalam urine tetapi muncul berlebihan memiliki arti klinis yang bermakna. Pentingnya ketelitian dalam pemeriksaan untuk mendeteksi penyakit intrinsik pada sistem kemih, baik fisiologis atau anatomi. Pengukuran sejumlah metabolik abnormal yang diekskresikan ke dalam urine dapat mendeteksi penyakit sistemik seperti kelainan metabolik.

Pemeriksaan urine rutin terdiri dari pemeriksaan makroskopis (fisik), kimia, dan pemeriksaan sedimen/mikroskopis. Pemeriksaan fisik merupakan pemeriksaan yang paling pertama dilakukan dengan mengamati secara langsung seperti warna, *transparency*, bau, volume, berat jenis. Pemeriksaan fisik dapat

memberikan informasi awal mengenai gangguan seperti pendarahan glomerulus, penyakit hati, gangguan metabolisme bawaan dan infeksi saluran kemih serta dapat digunakan untuk mengkonfirmasi temuan di bidang kimia dan mikroskopik (Aulya dkk., 2024). Untuk mendeteksi keberadaan dan atau konsentrasi zat-zat kimia tertentu dalam urine perlu dilakukan pemeriksaan kimia urine. Pemeriksaan kimia urine biasanya menggunakan strip uji (*dipstick*). Parameter pemeriksaan kimia urine diantaranya pH, protein, glukosa, keton, bilirubin, urobilinogen, eritrosit, nitrit, dan leukosit esterase, berat jenis. Pemeriksaan menggunakan strip uji, sampel diperiksa dalam waktu kurang dari 2 jam. Tujuan pemeriksaan kimia mengetahui fungsi ginjal, mendeteksi infeksi atau peradangan dan skrining penyakit sistemik (diabetes, gangguan hati, gagal ginjal) (Pinontoan et al., 2023).

1. Pemeriksaan mikroskopis urin

Pemeriksaan mikroskopis urine juga disebut pemeriksaan sedimen urine untuk menghitung dan mengidentifikasi sel yang terdapat dalam sedimen setelah dilakukan sentrifugasi, tahap ini sangat penting dalam pemeriksaan urinalisis lengkap dan dapat menegakkan diagnosis adanya kelainan ginjal dan saluran kemih. Tujuan lain dalam pemeriksaan sedimen yaitu menilai adanya peradangan, mendeteksi sel-sel abnormal, kristal, silinder, mendukung diagnose infeksi saluran kemih dan batu ginjal (Damayanti dkk., 2020).

Urine pagi adalah urine yang paling baik digunakan sebagai spesimen dalam pemeriksaan sedimen karena urine pagi lebih pekat dibandingkan dengan urine sewaktu. Pemeriksaan sedimen dilakukan pengendapan urine menggunakan sentrifuge. Sedimen yang diperoleh diperiksa di bawah mikroskop dan dilakukan

penghitungan secara kuantitatif dengan menyebutkan jumlah sel sedimen dalam lapangan pandang besar.

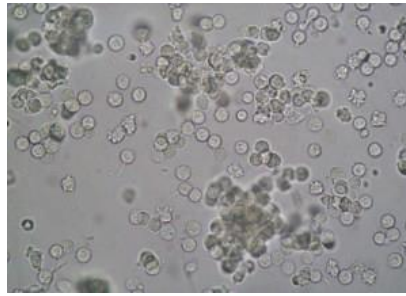
Untuk mengidentifikasi bahan yang tidak larut dalam urine diperlukan pemeriksaan sedimen. Adanya eritrosit, leukosit, silinder, bakteri, parasit, lendir, ragi, kristal dan spermatozoa merupakan kontribusi dari darah, ginjal, saluran genitourinaria bawah, dan kontaminasi eksternal. Jumlah urine yang digunakan dalam pemeriksaan sedimen yaitu 10-15 ml dengan menggunakan tabung sentrifuge. Masukkan tabung ke dalam sentrifuge selama 5-10 menit dengan kecepatan 1500-2000 rpm. Tuang supernatant dan sisakan endapannya, endapan dicampur kemudian ditetesi diatas objek *glass* tutup dengan *cover glass*. Pemeriksaan dilakukan menggunakan mikroskop, sel dihitung dalam lapang pandang besar. Ada dua jenis unsur-unsur sedimen yaitu organik dan non organik (Aulya dkk., 2024).

a. Unsur organik

1) Sel epitel

Dalam pemeriksaan sedimen urine epitel memiliki inti yang jelas dengan bentuk bervariasi tergantung asalnya. Ada tiga jenis sel epitel yaitu yang pertama sel epitel skuamosa berbentuk pipih dan lebar, tidak memiliki makna klinis jika jumlah normal namun jumlah meningkat menandakan adanya kontaminasi. Yang kedua yaitu sel epitel transisional bentuknya bulat, oval berinti dua memiliki makna klinis seperti trauma saluran kemih. Yang ke tiga yaitu sel epitel tubulus ginjal bentuknya kecil, bulat bergranula, memiliki makna klinis abnormal yang menunjukkan cedera ginjal (Aulya dkk., 2024).

2) Leukosit



Gambar 1 Sel Leukosit 300x214 jpg

(Sumber: Seltzer & Jose, 2021)

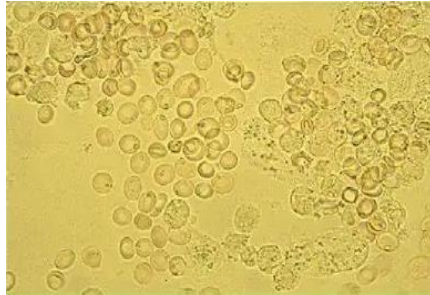
Bentuk leukosit bulat berinti padat dan gelap. Leukosit berukuran sedang, lebih besar dari eritrosit namun lebih kecil dari epitel. Jumlah normal leukosit pada pria 0-2 leukosit dalam lapang pandang besar dan pada wanita 0-5 dalam lapang pandang besar. Adanya leukosit didalam pemeriksaan mikroskopis urine merupakan indikator infeksi pada saluran kemih atau ginjal. Leukosit yang berkelompok menandakan infeksi akut seperti pielonefritis dan sistis.

Dalam urine dari wanita dewasa mungkin didapat lebih banyak leukosit yaitu yang berasal dari vagina dan vulva, untuk mengesampingkan hal tersebut penting dalam tahap pra analitik yaitu pengambilan urine aliran tengah, dengan membersihkan terlebih dahulu celah kelaminnya. Cara penampungan urine yaitu urine porsi tengah dimana urine yang pertama dibuang lanjut ditampung dan bagian akhir dibuang atau tidak ditampung. Apabila ditebukan gerombolan leukosit perlu adanya pelaporan tersendiri diluar jumlah leukosit per lapangan penglihatan (Aulya dkk., 2024).

3) Eritrosit

Eritosit dalam sedimen urine menandakan adanya perdarahan disepanjang saluran kemih. Warna urine merah tidak bisa dikaitkan dengan hasil mikroskopis karena kemungkinan glomerulus menyaring haemoglobin sehingga urine

berwarna merah dengan hasil kimia positif. Spesimen nampak normal secara makroskopis, namun pada pemeriksaan mikroskopis mengandung eritrosit ini bermakna patologis (Strasinger & Di-Lorenzo, 2008).



Gambar 2 Sel Eritrosit 904x678 jpeg

(Sumber:Kibrispdr, 2022)

Eritrosit memiliki ukuran yang sangat kecil $\pm 6-8 \mu\text{m}$, berbentuk bulat polos, bentuk bisa berubah tergantung pH urine. Eritrosit memiliki warna transparan dan dikatakan normal apabila jumlah dalam sedimen urine 0-2 per lapang pandang besar. Bentuk eritrosit menandakan arti klinis, bentuk eritrosit utuh dan normal menandakan adanya infeksi, batu ginjal, trauma dan tumor. Eritrosit dismorfik dan silinder eritrosit menandakan kerusakan ginjal. Adanya eritrosit, leukosit, bakteri menandakan infeksi saluran kemih. Pemeriksaan abnormal jika didapat lebih dari 2 eritrosit per lapang pandang besar (Aulya dkk., 2024).

4) Silinder

Macam – macam silinder:

a) Silinder hialin

Silinder yang sisinya paralel dan ujung-ujung membulat, homogeny dan tidak berwarna.

b) Silinder berbutir

Bentuk silinder berbutir ada dua halus dan kasar. Bentuk berupa silinder

hialin yang berbutir halus sedangkan berbutir kasar lebih tebal dan pendek.

c) Silinder lilin

Warna dari silinder lilin sedikit abu-abu dan sering juga tidak berwarna, jika dibandingkan dengan silinder hialin bentuk silinder lilin lebih lebar dan ada kilauan seperti permukaan lilin, memiliki tepi yang tidak rata karena lekukan dan ujung bersudut (Aulya dkk., 2024).

d) Silinder fibrin

Silinder fibrin terbentuk dari protein yang berserat, berbentuk seperti tabung.

e) Silinder eritrosit

Eritrosit yang tertangkap dalam matrik protein sehingga permukaan silinder dipenuhi dengan sel eritrosit.

f) Silinder lemak

Kandungan silinder lemak yaitu lemak sehingga dinamakan silinder lemak.

5) *Oval fat bodies*

Epitel yang telah mengalami degenerasi dan mengandung lemak, dibawah mikroskop berbentuk bulat dan berkilauan.

6) Benang lender

Bentuknya seperti ombak, panjang dan sempit.

7) Silindroid

Menyerupai hialin tapi yang membedakan dengan silinder hialin adalah silindroid ujungnya menyempit lebih halus seperti benang.

8) Spermatozoa

9) Potongan- potongan jaringan

10) Parasit – parasit (*Trichomonas vaginalis*)

11) Bakteri (Aulya dkk., 2024).

b. Unsur non organik

Merupakan unsur berasal dari hasil metabolisme mineral, elektrolit dan garam tubuh.

1) Urine asam berupa urat-urat, urine basa berupa fosfat, serta Bahan amorf.

2) Kristal dalam urine normal:

a) Urine asam : Kristal asam urat, kalsium sulfat dan natrium urat.

b) Pada urine netral sedikit asam terdapat *calcium oxalate* dan asam hipurat.

c) Urine lindi atau netral: ammonium-magnesium fosfat dan dikalsiumfosfat

d) Urine lindi: kalsium karbonat, amoniumbiurat dan kalsium fosfat

Kristal yang menentukan keadaan tidak normal : *cysteine, leucine, tyrosine*, kolesterol, bilirubin dan hematoidin (Aulya dkk., 2024).