

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infeksi Saluran Kemih (ISK)

2.1.1 Definisi Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Infeksi Saluran Kemih (ISK) adalah penyakit yang bertumbuh dan berkembang biaknya bakteri yang mengakibatkan invasi serta inflamasi jaringan pada saluran kemih. Infeksi saluran kemih (ISK) terjadi akibat adanya peradangan bakterial saluran kemih mulai dari korteks renalis sampai meatus uretra disertai adanya kolonisasi bakteri di urin. Infeksi saluran kemih komplikasi yaitu infeksi saluran kemih yang terjadi pada pasien yang menderita kelainan anatomi atau struktur saluran, atau karena adanya penyakit sistemik (Rusdidjas, dkk, 2002).

2.1.2 Klasifikasi Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Infeksi saluran kemih diklasifikasikan menurut lokasinya yaitu :

- 1) Menurut lokasi infeksi, yaitu ISK bawah. Contoh: uretritis, sistitis, prostatitis. ISK atas contoh pielonefritis.
- 2) Menurut gejala adanya bakteriuri asimtomatis dan bakteriuri simptomatis.
- 3) Infeksi sederhana atau tanpa komplikasi (uncomplicated) yaitu infeksi saluran kemih pada pasien tanpa disertai kelainan anatomi maupun kelainan struktur saluran kemih (Tambunan T, 2006).

2.1.3 Epidemiologi Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Prevalensi bakteriuria asimtomatik lebih sering ditemukan pada perempuan. Prevalensi selama periode sekolah (*school girls*) 1% meningkat

menjadi 5% selama periode aktif secara seksual. Prevalensi infeksi asimtomatik meningkat mencapai 30%, baik laki-laki maupun perempuan bila disertai faktor predisposisi seperti berikut litiasis, obstruksi saluran kemih, penyakit ginjal polikistik, nekrosis papilar, diabetes mellitus pasca transplantasi ginjal, nefropati analgesik, penyakit *sickle-cell*, senggama, kehamilan dan peserta KB dengan *table progesterone*, serta kateterisasi (Edriani, 2010). ISK tergantung banyak faktor seperti usia, gender, prevalensi bakteriuria, dan faktor predisposisi yang menyebabkan perubahan struktur saluran kemih termasuk ginjal. Selama periode usia beberapa bulan dan lebih dari 65 tahun perempuan cenderung menderita ISK dibandingkan laki-laki. ISK berulang pada laki-laki jarang dilaporkan, kecuali disertai faktor predisposisi (Stamm, 2001).

Sebanyak sekitar 7 juta kasus sistitis akut yang didiagnosis pada wanita muda tiap tahun. Faktor risiko utama yaitu, usia 16-35 tahun adalah yang berkaitan dengan hubungan seksual. Pada usia lanjut, insiden ISK bertambah secara signifikan pada wanita dan laki-laki. Morbiditas dan mortalitas ISK paling tinggi pada usia yang <1 tahun dan >65 tahun (Nguyen, 2004).

2.1.4 Faktor Resiko Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi patogenesis infeksi saluran kemih menurut Kasper (2005) antara lain:

1) Jenis kelamin dan aktivitas seksual

Secara anatomi, uretra perempuan memiliki panjang sekitar 4 cm dan terletak di dekat anus. Hal ini menjadikannya lebih rentan untuk terkena kolonisasi bakteri basil gram negatif. Karenanya, perempuan lebih rentan terkena ISK. Berbeda dengan laki-laki yang struktur uretranya lebih

panjang dan memiliki kelenjar prostat yang sekretnya mampu melawan bakteri, ISK pun lebih jarang ditemukan. Pada wanita yang aktif seksual, risiko infeksi juga meningkat. Ketika terjadi koitus, sejumlah besar bakteri dapat terdorong masuk ke vesika urinaria dan berhubungan dengan onset sistitis. Semakin tinggi frekuensi berhubungan, makin tinggi risiko sistitis. Oleh karena itu, dikenal istilah *honeymoon cystitis* (Sobel, 2005). Penggunaan spermisida atau kontrasepsi lain seperti diafragma dan kondom yang diberi spermisida juga dapat meningkatkan risiko infeksi saluran kemih karena mengganggu keberadaan flora normal introital dan berhubungan dengan peningkatan kolonisasi *E.coli* di vagina. Pada lakilaki, faktor predisposisi bakteriuria adalah obstruksi uretra akibat hipertrofi prostat. Hal ini menyebabkan terganggunya pengosongan vesika urinaria yang berhubungan dengan peningkatan risiko infeksi. Selain itu, laki-laki yang memiliki riwayat seks anal berisiko lebih tinggi untuk terkena sistitis, karena sama dengan pada wanita saat melakukan koitus atau hubungan seksual dapat terjadi introduksi bakteri-bakteri atau agen infeksi ke dalam vesika urinaria. Tidak dilakukannya sirkumsisi juga menjadi salah satu faktor risiko infeksi saluran kemih pada laki-laki.

2) Usia

Prevalensi ISK meningkat secara signifikan pada manula. Bakteriuria meningkat dari 5-10% pada usia 70 tahun menjadi 20% pada usia 80 tahun. Pada usia tua, seseorang akan mengalami penurunan sistem imun, hal ini akan memudahkan timbulnya ISK. Wanita yang telah menopause

akan mengalami perubahan lapisan vagina dan penurunan estrogen, hal ini akan mempermudah timbulnya ISK.

3) Obstruksi

Penyebab obstruksi dapat beraneka ragam diantaranya yaitu tumor, striktur, batu, dan hipertrofi prostat. Hambatan pada aliran urin dapat menyebabkan hidronefrosis, pengosongan vesika urinaria yang tidak sempurna, sehingga meningkatkan risiko ISK.

4) Disfungsi neurogenik vesika urinaria

Gangguan pada inervasi vesika urinaria dapat berhubungan dengan infeksi saluran kemih. Infeksi dapat diawali akibat penggunaan kateter atau keberadaan urin di dalam vesika urinaria yang terlalu lama.

5) *Vesicoureteral reflux*

Refluks urin dari vesika urinaria menuju ureter hingga pelvis renalis terjadi saat terdapat peningkatan tekanan di dalam vesika urinaria. Tekanan yang seharusnya menutup akses vesika dan ureter justru menyebabkan naiknya urin. Adanya hubungan vesika urinaria dan ginjal melalui cairan ini meningkatkan risiko terjadinya ISK.

6) Faktor virulensi bakteri

Faktor virulensi bakteri mempengaruhi kemungkinan strain tertentu, begitu dimasukkan ke dalam kandung kemih, akan menyebabkan infeksi traktus urinarius. Hampir semua strain *E.coli* yang menyebabkan pielonefritis pada pasien dengan traktus urinarius normal secara anatomik mempunyai pilus tertentu yang memperantarai perlekatan pada bagian digaktosida dan glikosfingolipid yang adadi uroepitel. Strain yang

menimbulkan pielonefritis juga biasanya merupakan penghasil hemolisin, mempunyai aerobaktin dan resisten terhadap kerja bakterisidal dari serum manusia.

7) Faktor genetik

Faktor genetik turut berperan dalam risiko terkena ISK. Jumlah dan tipe reseptor pada sel uroepitel tempat menempelnya bakteri ditentukan secara genetik.

2.1.5 Patofisiologi Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Pada individu normal, biasanya urin laki-laki maupun perempuan selalu steril karena dipertahankan jumlah dan frekuensi kemihnya. Utero distal merupakan tempat kolonisasi mikroorganisme *nonpathogenic fastidious gram-positive* dan gram negative. Hampir semua ISK disebabkan invasi mikroorganisme *ascending* dari uretra ke dalam kandung kemih. Pada beberapa pasien tertentu invasi mikroorganisme dapat mencapai ginjal. Proses ini, dipermudah refluks vesikoureter (Sudoyo, 2009). Proses invasi mikroorganisme hematogen sangat jarang ditemukan di klinik, mungkin akibat lanjut dari bakteriemia. Ginjal diduga merupakan lokasi infeksi sebagai akibat lanjut septikemi atau endokarditis akibat *Staphylococcus aureus*. Kelainan ginjal yang terkait dengan endokarditis (*Staphylococcus aureus*) dikenal *Nephritis Lohein*. Beberapa penelitian melaporkan pielonefritis akut (PNA) sebagai akibat lanjut invasi hematogen (Sukandar, 2006).

2.1.6 Manifestasi Klinis Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Tidak semua penderita ISK mengalami keluhan tetapi kebanyakannya ada seperti berkemih yang berulang kali, sensasi panas dan sakit pada kandung kemih

atau uretra sewaktu miksi dan lain-lain. Pada perempuan biasanya merasakan tekanan pada bagian superior simfisisnya sedangkan laki-laki sering merasakan kepenuhan (*fullness*) pada rektum. Ia adalah kebiasaan bagi penderita ISK untuk mengeluhkan walaupun sentiasa ingin berkemih, jumlah urin yang keluar hanya sedikit. Urin biasanya terlihat keruh, atau merah jika ada perdarahan. Dan ISK jarang menyebabkan demam jika lokasi biakan bakteri berlaku di daerah kandung kemih atau uretra melainkan pada ginjal. Keluhan-keluhan lain ISK termasuk nyeri di bagian punggung, nausea dan muntah (Balentine, 2009).

Lower urinary tract infection (cystitis): sepanjang uretra dan kandung kemih:
(Elsevier)

- 1) Disuria yaitu nyeri ketika buang air kecil.
- 2) Kerap buang air kecil atau bangun pada malam hari untuk kencing dan jumlah urin biasanya sedikit.
- 3) *Urgency* atau tidak bisa menahan urin dalam kandung kemih.
- 4) Urin yang keruh, busuk atau disertai darah.
- 5) Nyeri pada bagian abdomen bawah (suprapubik).
- 6) Demam dan rasa tidak enak tubuh atau *malaise*.

Upper urinary tract infection (pyelonephritis): (Elsevier)

- 1) Demam tinggi dan menggigil.
- 2) Muntah dan mual.
- 3) Nyeri pada bagian pinggang
- 4) Hipotensi atau syok.

2.1.7 Patogenesis Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Patogenesis bakteriuria asimtomatik dengan presentasi klinis ISK tergantung dari patogenitas dan status pasien sendiri (*host*).

1) Peran patogenitas bakteri.

Sejumlah flora saluran cerna termasuk *E.coli* diduga terkait dengan etiologi ISK. Patogenitas *E.coli* terkait dengan bagian permukaan sel polisakarida dari lipopolisakarid (LPS). Hanya imunoglobulin serotype dari 170 serotipe *O/E.coli* yang berhasil diisolasi rutin dari pasien ISK klinis, diduga strain *E.coli* ini mempunyai patogenitas khusus (Weissman, 2007).

2) Peran *bacterial attachment of mucosa*.

Penelitian membuktikan bahwa fimbriae merupakan satu pelengkap patogenesis yang mempunyai kemampuan untuk melekat pada permukaan mukosa saluran kemih. Pada umumnya *P.fimbriae* akan terikat pada *Pblood group* antigen yang terdapat pada sel epitel saluran kemih atas dan bawah (Sukandar, 2004).

3) Peranan faktor virulensi lainnya.

Sifat patogenitas lain dari *E.coli* berhubungan dengan toksin. Dikenal beberapa toksin seperti α -hemolisin, *cytotoxic necrotizing factor-1 (CNF-1)*, dan *iron reuptake system (aerobactin dan enterobactin)*. Hampir 95% α -hemolisin terikat pada kromosom dan berhubungan dengan *pathogenicity island (PAIS)* dan hanya 5% terikat pada gen plasmio (Sudoyo, 2009). Virulensi bakteri ditandai dengan kemampuan untuk mengalami perubahan bergantung pada dari respon faktor luar. Konsep variasi fase mikroorganisme ini menunjukkan peranan beberapa penentu virulensi bervariasi diantara

individu dan lokasi saluran kemih. Oleh karena itu, ketahanan hidup bakteri berbeda dalam kandung kemih dan ginjal (Nguyen, 2008).

4) Peranan Faktor Tuan Rumah (*host*)

(1) Faktor Predisposisi Pencetus ISK.

Penelitian epidemiologi klinik mendukung hipotesis peranan status saluran kemih merupakan faktor risiko atau pencetus ISK. Jadi faktor bakteri dan status saluran kemih pasien mempunyai peranan penting untuk kolonisasi bakteri pada saluran kemih. Kolonisasi bakteri sering mengalami kambuh (eksaserbasi) bila sudah terdapat kelainan struktur anatomi saluran kemih. Dilatasi saluran kemih termasuk pelvis ginjal tanpa obstruksi saluran kemih dapat menyebabkan gangguan proses klirens normal dan sangat peka terhadap infeksi. Endotoksin (lipid A) dapat menghambat peristaltik ureter. Refluks vesikoureter ini sifatnya sementara dan hilang sendiri bila mendapat terapi antibiotik. Proses pembentukan jaringan parenkim ginjal sangat berat bila refluks vesikoureter terjadi sejak anak-anak. Pada usia dewasa muda tidak jarang dijumpai di klinik gagal ginjal terminal (GGT) tipe kering, artinya tanpa edema dengan atau tanpa hipertensi (Pranawa *et al*, 2007).

(2) Status Imunologi Pasien (*host*).

Penelitian laboratorium mengungkapkan bahwa golongan darah dan status sekretor mempunyai kontribusi untuk kepekaan terhadap ISK. Pada tabel di bawah dapat dilihat beberapa faktor yang dapat meningkatkan hubungan antara berbagai ISK (ISK rekuren) dan status *secretor* (sekresi antigen darah yang larut dalam air dan beberapa kelas

immunoglobulin) sudah lama diketahui. Prevalensi ISK juga meningkat terkait dengan golongan darah AB, B dan PI (antigen terhadap tipe fimbriae bakteri) dan dengan fenotipe golongan darah Lewis (Mansjoer, 2005).

2.1.8 Diagnosis Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Diagnosis ISK dapat ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang.

1) Anamnesis

Dalam hal ini kita perlu mencari keluhan-keluhan yang seperti pada manifestasi klinis.

2) Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan tanda-tanda lokal: Nyeri tekan suprasimpisis atau abdominal, nyeri ketok *costovertebrae*. Adanya kelainan genitalia seperti fimosis, retensi smegma, sinekia vulva, kelainan kongenital anorektal dengan kemungkinan fistulasi ke sistem urogenital.

3) Pemeriksaan penunjang

Analisa urin rutin, kultur urin, serta jumlah kuman/ml urin merupakan protokol standar untuk pendekatan diagnosis ISK. Pengambilan dan koleksi urin, suhu, dan teknik transportasi sampel urin harus sesuai dengan protokol yang dianjurkan (Ronald & Ricahrd, 2001). Investigasi lanjutan terutama *renal imaging procedures* tidak boleh rutin, harus berdasarkan indikasi yang kuat. Pemeriksaan radiologis dimaksudkan untuk mengetahui adanya batu atau kelainan anatomis yang merupakan faktor predisposisi ISK. *Renal imaging procedures* untuk investigasi faktor

predisposisi ISK termasuk *ultrasonogram* (USG), *radiografi* (foto polos perut, pielografi IV, *micturating cystogram*), dan *isotop scanning* (Suprayudi, 2007).

4) Pemeriksaan Laboratorium

(1) Urinalisis

a. Leukosituria

Leukosituria atau piuria merupakan salah satu petunjuk penting terhadap dugaan ISK. Adanya leukosit silinder pada sedimen urin menunjukkan adanya keterlibatan ginjal. Namun adanya leukosituria tidak selalu menyatakan adanya ISK karena dapat pula dijumpai pada inflamasi tanpa infeksi. Apabila didapat leukosituria yang bermakna, perlu dilanjutkan dengan pemeriksaan kultur.

b. Hematuria

Hematuria adalah terdapatnya sedimen eritrosit dalam urin yang disebabkan oleh trauma, infeksi, obstruksi saluran kemih dan kanker saluran kemih. Prosesnya dikenal dengan diapedesis. Diapedesis adalah vasodilatasi pembuluh darah yang mengakibatkan keluarnya eritrosit dan sel darah putih (John, *et al*, 2008). Sehingga dapat disimpulkan dengan terjadinya hematuria maka akan disertai dengan leukosituria. Ditemukannya sedimen eritrosit dan leukosit merupakan salah satu pertanda sedang ada infeksi atau inflamasi didalam traktus urinari (Strasinger, *et al*, 2008). Dipakai oleh beberapa peneliti sebagai petunjuk adanya ISK, yaitu bila dijumpai 5-10 eritrosit/LPB sedimen urin. Dapat juga disebabkan oleh berbagai keadaan patologis

baik berupa kerusakan glomerulus ataupun oleh sebab lain misalnya urolitiasis, tumor ginjal, atau nekrosis papilaris.

c. Bakteri

Bakteri merupakan hal yang umum keberadaannya dalam spesimen urin karena banyaknya mikroba flora normal vagina atau meatus uretra eksternal dan karena kemampuan mereka untuk cepat berkembang biak di urine pada suhu kamar. Bakteri juga dapat disebabkan oleh kontaminan dalam wadah pengumpul, kontaminasi tinja, dalam urine yang dibiarkan lama (basi), atau memang dari infeksi di saluran kemih. Oleh karena itu pengumpulan urine harus dilakukan dengan benar.

(2) Biakan Bakteri

Dimaksudkan untuk memastikan diagnosis ISK yaitu bila ditemukan bakteri dalam jumlah bermakna sesuai dengan kriteria Cattell, 2006:

a. Wanita, simptomatik

>10² organisme koliform/ml urin plus piuria, atau

10⁵ organisme patogen apapun/ml urin

Adanya pertumbuhan organisme patogen apapun pada urin yang diambil dengan cara aspirasi suprapubik, atau

b. Laki-laki, simptomatik

>10³ organisme patogen/ml urin

c. Pasien asimtomatik

10⁵ organisme patogen/ml urin pada 2 contoh urin berurutan.

(3) Tes kimiawi

Yang paling sering dipakai adalah tes reduksi *griess nitrate*. Dasarnya adalah sebagian besar mikroba kecuali enterokoki, mereduksi nitrat bila dijumpai lebih dari 100.000-1.000.000 bakteri. Konversi ini dapat dijumpai dengan perubahan warna pada uji tarik. Sensitivitas 90,7% dan spesifisitas 99,1% untuk mendeteksi gram negatif. Hasil palsu terjadi bila pasien sebelumnya diet rendah nitrat, diuresis banyak, infeksi oleh enterokoki dan asinetobakter.

(4) Tes carik celup

Lempeng plastik bertangkai dimana kedua sisi permukaannya dilapisi perbenihan padat khusus dicelupkan ke dalam urin pasien atau dengan digenangi urin. Setelah itu lempeng dimasukkan kembali ke dalam tabung plastik tempat penyimpanan semula, lalu dilakukan pengeraman semalaman pada suhu 37°C. Penentuan jumlah kuman/ml dilakukan dengan membandingkan pola pertumbuhan pada lempeng perbenihan dengan serangkaian gambar yang memperlihatkan keadaan kepadatan koloni yang sesuai dengan jumlah kuman antara 1000 dan 10.000.000 dalam tiap ml urin yang diperiksa. Cara ini mudah dilakukan, murah dan cukup akurat. Tetapi jenis kuman dan kepekaannya tidak dapat diketahui.

2.1.9 Terapi Infeksi Saluran Kemih (ISK)

1) Infeksi saluran kemih bawah

Prinsip manajemen ISK bawah meliputi *intake* cairan yang banyak, antibiotik yang adekuat, dan kalau perlu terapi asimtomatik untuk alkalinisasi urin (Jawetz, 2002) :

- (1) Hampir 80% pasien akan memberikan respon setelah 48 jam dengan antibiotik tunggal seperti ampisilin 3 gram, trimetoprim 200 mg.
- (2) Bila infeksi menetap disertai kelainan urinalisi (lekositoria) diperlukan terapi konvensional selama 5-10 hari.
- (3) Pemeriksaan mikroskopik urin dan biakan urin tidak diperlukan bila semua gejala hilang dan tanpa leukositoria.

Reinfeksi berulang (*frequent re-infection*)

- (1) Disertai faktor predisposisi. Terapi antimikroba yang intensif diikuti koreksi faktor resiko.
- (2) Tanpa faktor predisposisi
 - a. Asupan cairan banyak
 - b. Cuci setelah melakukan senggama diikuti terapi antimikroba takaran tunggal (misal trimetoprim 200 mg).
 - c. Terapi antimikroba jangka lama sampai 6 bulan Sindroma uretra akut (SUA). Pasien dengan SUA dengan hitungan kuman 10³-10⁵ cfu/ml.

2) Infeksi saluran kemih atas

Memerlukan antibiotik yang adekuat. Infeksi klamidia memberikan hasil yang baik dengan tetrasiklin. Infeksi disebabkan mikroorganisme

anaerobik diperlukan antimikroba yang serasi, misal golongan kuinolon (Sukandar, 2006).

Antibiotika merupakan terapi utama pada ISK. Efektivitas terapi antibiotik pada ISK dapat dilihat dari penurunan angka leukosit urin disamping hasil pembiakan bakteri dari urin setelah terapi dan perbaikan status klinis pasien. Idealnya antibiotik yang dipilih untuk pengobatan ISK harus memiliki sifat-sifat sebagai berikut: dapat diabsorpsi dengan baik, ditoleransi oleh pasien, dapat mencapai kadar yang tinggi dalam urin, serta memiliki spektrum terbatas untuk mikroba yang diketahui atau dicurigai. Pemilihan antibiotik harus disesuaikan dengan pola resistensi lokal, disamping juga memperhatikan riwayat antibiotik yang digunakan pasien (Coyle & Prince, 2005).

2.1.10 Pencegahan Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Pada dasarnya ada tiga tingkatan pencegahan penyakit secara umum, yaitu pencegahan tingkat pertama (*primary prevention*) yang meliputi promosi kesehatan dan pencegahan khusus, pencegahan tingkat kedua (*secondary prevention*) yang meliputi diagnosis dini serta pengobatan yang tepat, dan pencegahan terhadap cacat dan rehabilitasi. Ketiga tingkatan pencegahan tersebut saling berhubungan erat sehingga dalam pelaksanaannya sering dijumpai keadaan tumpang tindih (Noor, 2006).

Beberapa pencegahan infeksi saluran kemih dan mencegah terulang kembali, yaitu:

- 1) Jangan menunda buang air kecil, sebab menahan buang air kecil merupakan sebab terbesar dari infeksi saluran kemih.

- 2) Perhatikan kebersihan secara baik, misalnya setiap buang air kecil bersihkanlah dari depan ke belakang. Hal ini akan mengurangi kemungkinan bakteri masuk ke saluran urin dari rektum.
- 3) Ganti selalu pakaian dalam setiap hari, karena bila tidak diganti bakteri akan berkembang biak secara cepat dalam pakaian dalam.
- 4) Pakailah bahan katun sebagai bahan pakaian dalam, bahan katun dapat memperlancar sirkulasi udara.
- 5) Hindari memakai celana ketat yang dapat mengurangi ventilasi udara, dan dapat mendorong perkembangbiakan bakteri.
- 6) Minum air yang banyak.
- 7) Gunakan air yang mengalir untuk membersihkan diri selesai berkemih.
- 8) Buang air kecil sesudah berhubungan, hal ini membantu menghindari saluran urin dari bakteri.

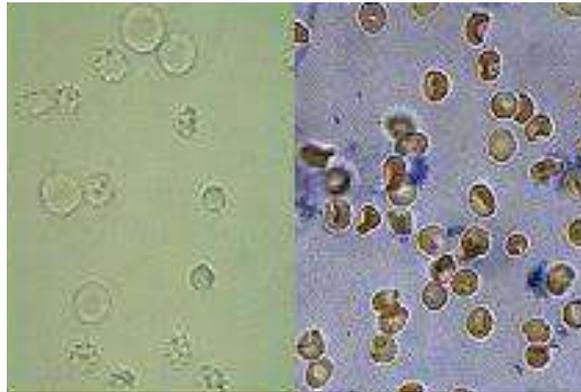
2.2 Pemeriksaan Mikroskopis Urine atau Sedimen Urine

Pemeriksaan mikroskopis merupakan pemeriksaan sedimen urin. Jika sedimen ini tidak ikut dikeluarkan, akan menimbulkan sedimen urin atau sedimen di dalam kandung kemih. Pemeriksaan ini penting untuk mengetahui adanya kelainan pada ginjal dan saluran kemih serta berat ringannya penyakit. Lazimnya unsur sedimen dibagi atas dua golongan yaitu unsur organik dan tak organik. Unsur organik berasal dari sesuatu organ atau jaringan antara lain eritrosit, leukosit, epitel, silinder, potongan jaringan, sperma, bakteri, parasit dan yang tak organik tidak berasal dari sesuatu organ atau jaringan seperti urat amorf dan kristal (Purnomo, 2008).

Faktor yang mempengaruhi pemeriksaan sedimen dalam urine adalah adanya kelainan ginjal, penundaan pemeriksaan sedimen urine tersebut karena dapat mengakibatkan perubahan kandungan sedimen oleh bakteri, waktu dalam proses pemutaran urine, dan kecepatan pemutaran sentrifuge terhadap pemeriksaan sedimen urin. Adanya pengaruh kecepatan pemutaran pada urine mengakibatkan proses endapan pada sedimen akan berbeda karena semakin besar perputaran sentrifuge maka akan mengakibatkan struktur sedimen kemungkinan pecah. Sedangkan semakin lambat pemutaran sentrifuge maka sedimen urine akan lama mengendap (Gardjito w, 2008).

Proses pembuatan sedimen urine biasanya sampel urin dihomogenkan dulu kemudian dipindahkan ke dalam tabung pemusing sebanyak 10 ml. Selanjutnya dipusingkan dengan kecepatan relatif sedang (sekitar 1500 - 2000 rpm) selama 5 menit. Tabung dibalik dengan cepat (decanting) untuk membuang supernatant sehingga tersisa endapan kira-kira 0,2-0,5 ml. Endapan diteteskan ke gelas obyek dan ditutup dengan coverglass. Endapan pertama kali diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran rendah menggunakan lensa obyektif 10X, disebut lapang pandang Kecil (LPK) atau low power field (LPF) untuk mengidentifikasi benda-benda besar seperti silinder dan kristal. Selanjutnya, pemeriksaan dilakukan dengan kekuatan tinggi menggunakan lensa obyektif 40X, disebut lapang pandang besar/kuat (LPB) atau high power field (HPF) untuk mengidentifikasi sel (eritrosit, leukosit, epitel), ragi, bakteri, Trichomonas, filamen lendir, sel sperma. Jika identifikasi silinder atau kristal belum jelas, pengamatan dengan lapang pandang kuat juga dapat dilakukan (IAUI, 2003).

2.2.1 Eritrosit



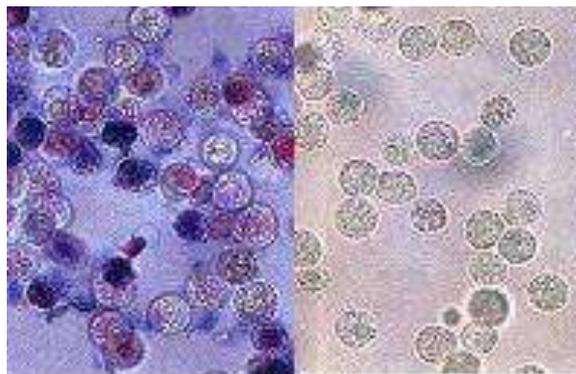
Gambar 2.1 Eritrosit (bulat, kecil & tak berinti)
(Sumber : Anonim, 2010)

Eritrosit dalam air seni dapat berasal dari bagian manapun dari saluran kemih. Secara teoritis, harusnya tidak dapat ditemukan adanya eritrosit, namun dalam urine normal dapat ditemukan 0 – 3 sel/LPB. Hematuria adalah adanya peningkatan jumlah eritrosit dalam urin karena: kerusakan glomerular, tumor yang mengikis saluran kemih, trauma ginjal, batu saluran kemih, infeksi, inflamasi, infark ginjal, nekrosis tubular akut, infeksi saluran kemih. Hematuria dibedakan menjadi hematuria makroskopik (gross hematuria) dan hematuria mikroskopik. Darah yang dapat terlihat jelas secara visual menunjukkan perdarahan berasal dari saluran kemih. Dinyatakan hematuria mikroskopik jika dalam urin ditemukan lebih dari 5 eritrosit/LPB. Hematuria mikroskopik sering dijumpai pada nefropati diabetik, hipertensi, dan ginjal polikistik. Hematuria mikroskopik dapat terjadi persisten, berulang atau sementara dan berasal dari sepanjang ginjal-saluran kemih. Hematuria persisten banyak dijumpai pada perdarahan glomerulus ginjal (Brown S, 2010).

Eritrosit dapat terlihat berbentuk normal, membengkak, krenasi, mengecil, shadow atau ghost cells dengan mikroskop cahaya. Spesimen segar dengan berat jenis 1,010-1,020, eritrosit berbentuk cakram normal. Eritrosit tampak bengkak

dan hampir tidak berwarna pada urin yang encer. Eritrosit dismorfik tampak pada ukuran yang heterogen, hipokromik, terdistorsi dan sering tampak gumpalan-gumpalan kecil tidak beraturan tersebar di membran sel. Eritrosit dismorfik memiliki bentuk aneh akibat terdistorsi saat melalui struktur glomerulus yang abnormal. Adanya eritrosit dismorfik dalam urin menunjukkan penyakit glomerular seperti glomerulonefrit (Brown S, 2008).

2.2.2 Leukosit



Gambar 2.2 Leukosit (bulat & berinti)
(Sumber : Anonim, 2010)

Lekosit berbentuk bulat, berinti, granuler, berukuran kira-kira 1,5 – 2 kali eritrosit. Lekosit dalam urine umumnya adalah neutrofil (polymorphonuclear, PMN). Lekosit dapat berasal dari bagian manapun dari saluran kemih. Lekosit hingga 4 atau 5 per LPB umumnya masih dianggap normal. Peningkatan jumlah leukosit dalam urine (leukosituria atau piuria) umumnya menunjukkan adanya infeksi saluran kemih baik bagian atas atau bawah, sistitis, pielonefritis, atau glomerulonefritis akut. Leukosituria juga dapat dijumpai pada febris, dehidrasi, stress, leukemia tanpa adanya infeksi atau inflamasi, karena kecepatan ekskresi leukosit meningkat yang mungkin disebabkan karena adanya perubahan permeabilitas membran glomerulus atau perubahan motilitas leukosit. Pada kondisi berat jenis urin rendah, leukosit dapat ditemukan dalam bentuk sel Glitter

merupakan leukosit PMN yang menunjukkan gerakan Brown butiran dalam sitoplasma. Pada suasana pH alkali leukosit cenderung berkelompok (Gandasoebrat R, 2013).

2.2.3 Epitel

Sel ini berinti satu, ukurannya lebih besar dari leukosit, dan bentuknya berbeda menurut tempat asalnya. Sel epitel yang berasal dari vulva atau dari uretra bagian distal adalah sel epitel gepeng atau skuamos, yang mempunyai bentuk yang berbeda-beda, besarnya sering 2-3x leukosit sedangkan sitoplasma biasanya tanpa struktur tertentu. Sel-sel epitel yang berasal dari kandung kencing sering mempunyai tonjolan dan kadang-kadang diberi nama sel transisional. Dalam laporan mengenai sedimen urin hendaknya diusahakan membedakan sel epitel gepeng dari yang bulat karena implikasinya mengenai tempat asalnya (Gandasoebrat R, 2011).

2.2.4 Silinder

Silinder (cast) adalah massa protein berbentuk silindris yang terbentuk di tubulus ginjal dan dibilas masuk ke dalam urine. Silinder terbentuk hanya dalam tubulus distal yang rumit atau saluran pengumpul (nefron distal). Tubulus proksimal dan lengkung Henle bukan lokasi untuk pembentukan silinder. Silinder dibagi-bagi berdasarkan gambaran morfologik dan komposisinya. Faktor-faktor yang mendukung pembentukan silinder adalah laju aliran yang rendah, konsentrasi garam tinggi, volume urine yang rendah, dan pH rendah (asam) yang menyebabkan denaturasi dan precipitasi protein, terutama mukoprotein Tamm-Horsfall. Mukoprotein Tamm- Horsfall adalah matriks protein yang lengket yang terdiri dari glikoprotein yang dihasilkan oleh sel epitel ginjal. Semua benda

berupa partikel atau sel yang terdapat dalam tubulus yang abnormal mudah melekat pada matriks protein yang lengket (IAUI, 2003).

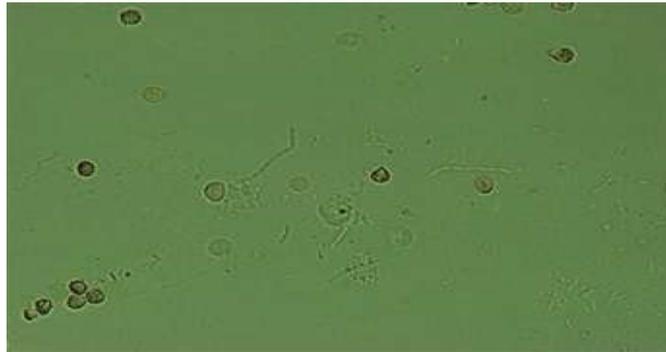
2.2.5 Kristal

Kristal yang sering dijumpai dalam sedimen urin adalah kristal calcium oxallate, triple phosphate, asam urat. Penemuan kristal-kristal tersebut tidak mempunyai arti klinik yang penting. Namun, dalam jumlah berlebih dan adanya predisposisi antara lain infeksi, memungkinkan timbulnya penyakit "kencing batu", yaitu terbentuknya batu ginjal-saluran kemih (lithiasis) di sepanjang ginjal saluran kemih, menimbulkan jejas, dan dapat menyebabkan fragmen sel epitel terkelupas. Pembentukan batu dapat disertai kristaluria, dan penemuan Kristal uria tidak harus disertai pembentukan batu (Purnomo, 2008).

2.2.6 Jamur / Ragi

Sel-sel ragi bisa merupakan kontaminan atau infeksi jamur sejati. Mereka sering sulit dibedakan dari sel darah merah dan kristal amorf, membedakannya adalah bahwa ragi memiliki kecenderungan bertunas. Paling sering adalah *Candida*, yang dapat menginvasi kandung kemih, uretra, atau vagina (Purnomo, 2008).

2.2.7 Bakteri



Gambar 2.3 bakteri (bacil/batang)
(Sumber : Anonim, 2010)

Bakteri merupakan hal yang umum keberadaannya dalam spesimen urin karena banyaknya mikroba flora normal vagina atau meatus uretra eksternal dan karena kemampuan mereka untuk cepat berkembang biak di urine pada suhu kamar. Bakteri juga dapat disebabkan oleh kontaminan dalam wadah pengumpul, kontaminasi tinja, dalam urine yang dibiarkan lama (basi), atau memang dari infeksi di saluran kemih. Oleh karena itu pengumpulan urine harus dilakukan dengan benar .

Diagnosis bakteriuria dalam kasus yang dicurigai infeksi saluran kemih memerlukan tes biakan kuman (kultur). Hitung koloni juga dapat dilakukan untuk melihat apakah jumlah bakteri yang hadir signifikan. Umumnya, lebih dari 100.000 / ml dari satu organisme mencerminkan bakteriuria signifikan. Beberapa organisme mencerminkan kontaminasi. Namun demikian, keberadaan setiap organisme dalam spesimen kateterisasi atau suprapubik harus dianggap signifikan (Gandasoebrat R, 2013).