

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Perkemihan

1. Ginjal

Ginjal manusia terletak pada dinding posterior abdomen, di sebelah kanan dan kiri tulang belakang. Ginjal kanan sedikit lebih rendah dari kiri karena hati menduduki ruang banyak di sebelah kanan. Setiap ginjal panjangnya 6-7,5 cm dan tebalnya 1,5-2,5 cm. Orang dewasa mempunyai ginjal dengan berat kira – kira 140 gram (Evelyn Pearce, 2006).

2. Ureter

Ureter adalah organ yang berbentuk tabung kecil yang berfungsi mengalirkan urin dari pielum ginjal ke kandung kemih. Orang dewasa mempunyai ureter yang panjangnya kurang lebih 20 cm. Dindingnya terdiri atas mukosa yang dilapisi oleh sel-sel transisional, otot - otot polos sirkuler dan longitudinal yang dapat melakukan gerakan peristaltik (berkontraksi) guna mengeluarkan urin ke kandung kemih (Basuki B Purnomo, 2003).

3. Kandung kemih

Kandung kemih (*vesika urinaria*) berfungsi sebagian penampung urin. Organ ini berbentuk seperti buah pir atau kendi. Dinding kandung kemih terdiri atas lapisan serus sebelah luar, lapisan berotot, lapisan submukosa,

dan lapisan mukosa dari epitelium transisional. Tiga saluran bersambung dengan saluran kemih yaitu dua ureter bermuara di sebelah basis, uretra keluar dari kandung kemih sebelah depan. Daerah segitiga antara 2 lubang ureter dan uretra disebut segitiga kandung kemih (*trigonum verica urinarius*) (Nursalam M, 2005).

4. Uretra

Uretra merupakan tabung yang menyalurkan urin keluar dari kandung kemih melalui proses miksi. Panjang uretra wanita kurang lebih 3 - 5 cm, sedangkan uretra pria dewasa kurang lebih 23 - 25 cm (Basuki B Purnomo, 2003).

B. Sekresi Urin dan Mekanisme Kerja Ginjal

Glomerulus berfungsi sebagai saringan dan setiap menit kira - kira 1 liter darah yang mengandung 500 cc plasma mengalir melalui semua glomerulus dan sekitar 100 cc disaring keluar. Plasma yang berisi semua garam, glukosa, dan benda halus lainnya disaring. Sel dan protein plasma terlalu besar untuk dapat menembus pori saringan dan tetap tinggal dalam darah.

Cairan yang disaring yaitu filtrasi glomerulus, kemudian mengalir melalui tubulus renalis dan sel - selnya menyerap semua bahan yang diperlukan tubuh dan ditinggalkan yang tidak diperlukan. Semua glukosa dan sebagian air diabsorpsi kembali sedangkan produk buangan dikeluarkan. Faktor yang mempengaruhi sekresi urin adalah filtrasi glomerulus, absorpsi tubulus dan sekresi tubulus (Nursalam M, 2006).

Mikturisi adalah peristiwa pembuangan urin yang mengalir melalui ureter ke dalam kandung kemih. Keinginan berkemih disebabkan oleh penambahan tekanan didalam kandung kemih dan menyebabkan miksi yaitu 170 – 230 ml. Mikturisi merupakan gerak reflek yang dapat dikendalikan dan ditahan oleh pusat - pusat persyarafan. Kandung kemih dikendalikan oleh saraf pelvis dan serabut simpatik (Evelyn Pearce, 2006).

C. Urinalisa

1. Macam Sampel Urin

- a. Urin sewaktu : urin yang dikeluarkan pada satu waktu yang tidak ditentukan dengan khusus. Cukup baik untuk pemeriksaan rutin seperti protein, reduksi dan pemeriksaan sedimen.
- b. Urin pagi : urin yang pertama - tama dikeluarkan pada pagi hari. Urin ini lebih pekat dari urin yang dikeluarkan pada siang hari dan baik untuk pemeriksaan sedimen, berat jenis, protein serta tes kehamilan.
- c. Urin Post Prandial : urin yang pertama kali dilepaskan 1,5-3 jam sehabis makan. Baik untuk pemeriksaan reduksi urin.
- d. Urin 24 jam : urin yang dikumpulkan selama 24 jam.

2. Persiapan Sampel Urin

a. Penampung Urin

Penampung untuk urin dapat digunakan bermacam-macam, tapi yang harus diperhatikan adalah tempat penampung tersebut harus kering dan bersih karena adanya air dan kotoran dalam penampung dapat

menyebabkan berkembangbiaknya kuman - kuman dalam urin serta mengubah susunannya. Wadah yang baik ialah tempat yang terbuat dari kaca, plastik yang tidak tembus cahaya dengan mulut yang lebar dan mempunyai tutup untuk mencegah bertambahnya kuman atau kontaminasi zat-zat lain dari luar.

b. Pengambilan Urin

Untuk pemeriksaan urin analisa dianjurkan memakai urin segar. Pengambilan dikeluarkan secara mid stream yaitu bagian urin pertama yang dikeluarkan tidak ditampung tanpa menghentikan aliran bagian berikutnya ditampung dalam wadah kurang lebih 10 cc, bagian terakhir dari aliran urin tidak ditampung. Kemudian wadah ditutup dan segera dikirimkan ke laboratorium untuk diperiksa (Depkes RI, 1989).

c. Macam Pemeriksaan Urin

Pemeriksaan urin rutin meliputi : jumlah urin, makroskopis yaitu warna, kejernihan, berat jenis, kimiawi yaitu protein, glukosa dan mikroskopis yaitu pemeriksaan sedimen. Pemeriksaan urin khusus : bilirubin, urobilin, urobilinogen, benda keton, darah samar , klorida, kalsium (R. Gandasoebata, 2007).

D. Sedimen Urin

1. Unsur- unsur sedimen

Lazimnya unsur-unsur sedimen dibagi atas 2 golongan : organik, yaitu yang berasal dari suatu organ atau jaringan dan non organik, tidak berasal dari suatu jaringan. Biasanya unsur organik lebih bermakna daripada yang non organik.

a. Unsur – unsur organik

a.1. sel epitel, adalah sel berinti satu yang ukurannya lebih besar dari lekosit. Sel epitel gepeng (skuameus) berasal dari uretra bagian distal. Sel - sel epitel yang berasal dari kandung kemih sering mempunyai tonjolan dan diberi nama sel transisional. Sel - sel yang berasal dari pelvis ginjal dan tubulus ginjal lebih bulat dan lebih kecil dari sel epitel skuameus dan tidak mempunyai arti jika jumlahnya sangat kecil. Jumlah sel epitel bulat bertambah banyak pada glomerulonephritis. Bertambahnya sel epitel menunjukkan kepada iritasi atau radang suatu permukaan selaput lendir dalam traktus urogenitalis (R. Gandasoebrata, 2007).

a.2. Lekosit, sel yang seperti benda bulat yang berbutir halus yang jika $> 5/LPB$ menunjukkan dalam keadaan abnormal. Adanya banyak lekosit dalam sedimen urin menunjukkan radang purulent di suatu bagian traktus urogenitalis (misalnya pielonefritis, sistitis, urethritis).

b.3. Eritrosit, adalah sel yang sering terlihat sebagian benda bulat yang mempunyai warna kehijau-hijauan. Keadaan abnormal

bila ditemukan >1 eritrosit/LPB. Ditemukan eritrosit dalam urin menunjukkan radang atau trauma (R. Gandasoebata, 2007).

a.4. Silinder

1) Silinder hialin : silinder yang ujungnya membulat dan menunjukkan kepada iritasi atau kelainan yang ringan.

2) Silinder berbutir : halus menunjukkan arti sama seperti hialin sedangkan berbutir kasar mengarah kepada kelainan yang lebih serius.

3) Silinder lilin : lebih lebar dari silinder hialin dan mempunyai kilauan seperti permukaan lilin. Didapat pada keadaan nephritis lanjut dan pada amyloidosis.

4) Silinder eritrosit : permukaan silinder terlihat eritrosit-eritrosit.

5) Silinder leukosit : permukaan silinder dilapisi oleh leukosit.

6) Silinder lemak : silinder yang mengandung butir-butir lemak (R. Gandasoebata, 2007).

a.5. Oval fat bodies, adalah sel epitel yang mengalami degenerasi lemak, berbentuk bulat.

a.6. Benang lendir, didapat pada iritasi permukaan selaput lendir traktus urogenitalis bagian distal.

a.7. Silindroid, hampir serupa dengan silinder hialin tetapi salah satu ujung menyempit menjadi halus seperti benang.

- a.8. Potongan-potongan jaringan, bila didapat berarti menunjukkan pada suatu hal yang serius dan memerlukan pemeriksaan yang lebih lanjut.
- a.9. Parasit - parasit, *Trichomonas vaginalis* atau *Schistosomum haematobium*.
- a.10. Bakteri - bakteri, didapatkan bakteri menunjukkan suatu infeksi dapat diperiksa lebih lanjut dengan pengecatan Gram (R. Gandasoebrata, 2007).
- b. Unsur - unsur non organik meliputi bahan amorf dan kristal-kristal
- b.1. Macam kristal
- 1) Kristal kalsium oksalat, adalah yang paling banyak menyebabkan batu saluran kemih (70-75%), batu terdiri dari kalsium oksalat, terjadi karena proses multifaktor, kongenital dan gangguan metabolik sering sebagai faktor penyebab.
 - 2) Kristal asam urat, dibentuk hanya oleh asam urat. Diet dengan tinggi protein serta minuman beralkohol meningkatkan ekskresi asam urat sehingga pH air kemih menjadi rendah.
 - 3) Kristal kalsium fosfat, terjadi pada suasana air kemih yang alkali atau terinfeksi. Terjadi bersama dengan Ca Oxalat atau struvit.

- 4) Kristal struvit (magnesium-amonium fosfat), disebabkan karena infeksi saluran kemih oleh bakteri yang memproduksi urease (*Proteus, Providentia, Klebsiella dan Pseudomonas*). Frekuensi 4-6%, batu struvit lebih sering terjadi pada wanita dari pada laki-laki. Infeksi saluran kemih terjadi karena tingginya ammonium dan pH air kemih >7.
- 5) Kristal sistin, terjadi pada saat kehamilan, disebabkan karena gangguan ginjal. Frekuensi kejadian 1-2% (Nur Lina, 2008).

b.2. Asal usul kristal dalam sedimen urin

Kristalisasi dari garam-garam yang pada keadaan fisiologis diekskresikan oleh urin. Misalnya fosfat, oksalat, urat. Pada umumnya tidak ,memberi arti untuk klinik, gangguan metabolisme, obat : misalnya sulfa, makanan : misalnya jengkol (E.N Kosasih, A.S.Kosasih, 2008).

E. Pemeriksaan Sedimen Urin

Pemeriksaan sedimen urin berguna untuk menemukan eritrosit, leukosit, sel epitel, silinder dan kristal. Nilai normal leukosit dalam urin yaitu 0-2 per LPB dan eritrosit 1-3 per LPB. Kristal-kristal dan endapan amorf hampir tidak bermakna, kecuali jika ada batu ginjal. Walaupun spesimen yang secara acak diperoleh sepanjang hari (urin sewaktu) cukup memuaskan untuk kebanyakan jenis tes, spesimen yang pertama-tama dilepaskan pagi hari (urin pagi) adalah yang paling baik. Urin itu dibentuk dalam satu periode tanpa minum dan urin

itu selama berjam-jam ada dalam kandung kemih, sehingga terkumpul protein, dan unsur-unsur berbentuk dalam jumlah memadai (Frances K.Widmann, 1999).

Pemeriksaan sedimen urin merupakan sebagian penting dalam pemeriksaan penyaring. Pemeriksaan sedimen dapat memberi data mengenai saluran kemih mulai dari ginjal sampai kepada ujung uretra yang tidak mungkin dapat diperoleh dengan pemeriksaan lain. Hasil pemeriksaan itu sering dikurangi maknanya oleh salah tindakan. Beberapa sumber kesalahan yang sering didapat antara lain :

1. Urin tidak dihomogenkan lebih dulu sebelum memusingkan, sehingga sedimen ketinggalan di dasar botol penampung.
2. Cahaya yang masuk mikroskop terlalu terang, sehingga unsur halus tidak terlihat.
3. Pemeriksaan hanya dilakukan dengan obyektif 40x, tidak juga dengan obyektif 10x.
4. Urin yang diperiksa tidak segar, sebagian unsur sedimen menjadi rusak.
5. Alat-alat yang dipakai termasuk juga mikroskop tidak bersih. Kotoran kecil pada kaca obyek, kaca penutup atau di atas lensa mikroskop dianggap unsur sedimen (R. Gandasoebrata, 2007).

Cara lain menonjolkan unsur sedimen dan memperjelaskan struktur unsur sedimen ialah berusaha memberi warna. Pewarnaan menurut

Stainheimer-Malbin dikemukakan untuk membedakan lekosit yang berasal dari saluran kencing proximal dari lekosit yang berasal dari bagian distal, tetapi unsur-unsur lain dalam sedimen juga memperoleh warna tertentu. Pemberian warna kepada sedimen urin adalah cara mempermudah pemeriksaan, tetapi keterampilan dan ketelitian merupakan hal yang terpenting daripada pemakaian zat warna (R. Gandasoebrata, 2007).

F. Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Timbulnya Batu Saluran Kemih

Terbentuknya batu secara garis besar dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik.

1. Faktor intrinsik

Faktor intrinsik adalah faktor yang berasal dari dalam individu sendiri.

Termasuk faktor intrinsik adalah umur, jenis kelamin, keturunan, riwayat keluarga.

- a. Herediter/Keturunan, salah satu penyebab batu ginjal adalah faktor keturunan misalnya Asidosis tubulus ginjal.
- b. Umur, BSK banyak terdapat pada golongan umur 30-60 tahun.
- c. Jenis kelamin, kejadian BSK berbeda antara laki-laki dan wanita. Pada laki-laki lebih sering terjadi dibandingkan wanita, dengan perbandingan 3:1. Serum testosteron menghasilkan peningkatan produksi oksalat endogen oleh hati. Rendahnya serum testoseron pada wanita dan anak-anak

menyebabkan rendahnya kejadian batu saluran kemih pada wanita dan anak-anak.

2. Faktor ekstrinsik

Faktor ekstrinsik adalah faktor yang berasal dari lingkungan luar individu seperti geografi, iklim, serta gaya hidup seseorang.

- a. Geografi, prevalensi BSK tinggi pada mereka yang tinggal di daerah pegunungan, bukit atau daerah tropis. Letak geografi menyebabkan perbedaan kejadian batu saluran kemih di suatu tempat dengan tempat yang lain. Faktor geografi mewakili salah satu aspek lingkungan seperti kebiasaan makan di suatu daerah, temperatur, kelembaban yang sangat menentukan faktor intrinsik penyebab BSK.
- b. Faktor iklim dan cuaca, tidak berpengaruh secara langsung namun ditemukan tingginya batu saluran kemih pada lingkungan bersuhu tinggi. Temperatur yang tinggi akan meningkatkan keringat dan meningkatkan konsentrasi air kemih. Konsentrasi air kemih yang meningkat akan meningkatkan pembentukan kristal air kemih. Pada orang yang mempunyai kadar asam urat tinggi akan lebih berisiko terhadap BSK.
- c. Jumlah air yang diminum, dua faktor yang berhubungan dengan kejadian BSK adalah jumlah air yang diminum dan kandungan mineral yang berada di dalam air minum tersebut. Banyaknya air yang diminum akan mengurangi rata-rata umur kristal

pembentuk batu saluran kemih dan mengeluarkan komponen tersebut dalam air kemih.

- d. Diet/pola makan, diperkirakan diet sebagian faktor penyebab terbesar terjadinya batu saluran kemih. Diet berbagai makanan dan minuman mempengaruhi tinggi rendahnya jumlah air kemih dan substansi pembentukan batu yang berefek signifikan dalam terjadinya BSK. Bila dikonsumsi berlebihan maka kadar kalsium dalam air kemih akan naik, pH air kemih turun, dan kadar sitrat air kemih juga turun.
- e. Jenis pekerjaan, kejadian BSK lebih banyak terjadi pada pegawai kantor dan orang-orang yang banyak duduk dalam melakukan pekerjaannya seperti sopir, karena mengganggu proses metabolisme tubuh. Duduk lama saat bekerja menyebabkan daerah di sekitar kelamin lembab yang akan mengandung bakteri dan menyebabkan infeksi saluran kemih, serta terlalu banyak duduk akan mengakibatkan kalsium tulang dilepas ke darah, selanjutnya hiperkalsemia akan memacu timbulnya batu saluran kemih karena adanya kristal dalam saluran kemih.
- f. Kegemukan (Obesitas), didefinisikan sebagai suatu keadaan peningkatan lemak tubuh baik diseluruh tubuh maupun di bagian tertentu. Orang yang gemuk pH air kemih turun, kadar asam urat, oksalat dan kalsium naik.

- g. Kebiasaan menahan buang air kemih, akan menimbulkan stasis air kemih yang dapat berakibat timbulnya Infeksi Saluran Kemih (ISK). ISK yang disebabkan kuman pemecah urea sangat mudah menimbulkan jenis batu struvit. Selain itu dengan adanya stasis air kemih maka dapat terjadi pengendapan kristal.
- h. Tinggi rendahnya pH air kemih, hal yang berpengaruh terhadap pembentukan batu. (pH 5,2 pada batu kalsium oksalat) (Nur Lina, 2008).