

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Ginjal

Ginjal merupakan organ berbentuk kacang yang terletak di kedua sisi tulang belakang (*columna vertebralis*) (Wilson, 2005). Ginjal bewarna coklat kemerahan dibelakang peritonium, terletak pada dinding posterior abdomen, didepan dua kosta terakhir dan tiga otot – otot besar, yaitu *transversus abdominis*, *kuadratus lumborus*, dan *psoas mayor*. Ginjal kanan terletak sedikit lebih rendah dibandingkan dengan ginjal kiri. Hal ini disebabkan karena adanya lobus kanan hati yang besar. Ginjal dilindungi dengan baik dari trauma karena dilindungi oleh kosta disebelah posterior dan oleh bantalan usus dibagian anterior (Snell, 2003).

Berat ginjal pada orang dewasa beratnya kira – kira 150 gram dan kira – kira seukuran kepalan tangan. Sisi medial setiap ginjal merupakan daerah lekukan yang disebut hilum tempat lewatnya arteri dan vena renalis, cairan limfatik, suplai saraf, dan ureter yang membawa urin akhir dari ginjal ke kandung kemih, urin disimpan hingga dikosongkan (Guyton dan Hall, 2003). Ginjal berfungsi untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh, memproduksi hormon yang mengontrol tekanan darah, memproduksi hormon eritropoitin yang membantu dalam pembuatan sel darah merah, mengaktifkan vitamin D untuk memelihara kesehatan tulang (Baron, 1995).

Darah yang membawa sisa-sisa hasil metabolisme tubuh difiltrasi di dalam glomerulus kemudian ke tubulus ginjal, beberapa zat yang masih diperlukan tubuh mengalami reabsorpsi dan zat-zat hasil sisa metabolisme mengalami sekresi bersama air membentuk urin. Urin yang terbentuk didalam nefron disalurkan ke dalam ureter. Sistem pelvicalises ginjal terdiri atas kaliks minor, infundibulum, kaliks mayor, dan pelvis renalis. Mukosa sistem pelvicalises terdiri atas epitel transisional dan dari dinding otot polos yang mampu berkontraksi untuk mengalirkan urin sampai ke ureter. Ureter adalah organ yang berbentuk tabung kecil yang berfungsi mengalirkan urin ke dalam kandung kemih (Purnomo, 2009).

Penyebab batu ginjal adalah idiopatik. Akan tetapi, ada faktor yang merupakan predisposisi dan yang utama adalah ISK. Infeksi ini akan mengakibatkan terbentuknya zat organik, zat ini dikelilingi mineral yang

mengendap, pengendapan mineral ini (karena infeksi) akan meningkatkan alkalinitas urindan mengakibatkan pengendapan kalsium fosfat dan magnesium amonium fosfat (Baradero, 2009).

Dampak bagi kesehatan kristal yang menumpuk akan membentuk BSK yang dapat menimbulkan keadaan darurat apabila batu turun dalam sistem kolektivus dan dapat menyebabkan kelainan sebagai kolektivus ginjal atau infeksi dalam sumbatan saluran kemih. Kelainan tersebut menyebabkan nyeri karena dilatasi sistem sumbatan dengan peregangan reseptor sakit dan iritasi lokal dinding ureter atau dinding pelvis ginjal yang disertai edema dan pelepasan mediator sakit. Sekitar 60-70% batu yang turun spontan sering disertai dengan serangan kolik ulangan. Salah satu komplikasi BSK yaitu terjadinya gangguan fungsi ginjal, gagal ginjal, dan kematian (Lina, 2008).

B. Definisi batu ginjal

Lithiasis ginjal (batu ginjal) dapat terbentuk di kaliks dan pelvis ginjal, ureter, dan kandung kemih. Batu pada litiasis ginjal memiliki beragam ukuran dari hampir tidak terlihat hingga batu bercabang besar yang menyerupai bentuk pelvis ginjal dan batu kandung kemih yang bulat halus dengan diameter 5 cm atau lebih. Batu kecil dapat keluar lewat urin, yang menyebabkan pasien merasa nyeri hebat yang menjalar dari punggung bawah ke tungkai (Strasinger dan Susan king, 2017).

Gejala utama batu ginjal yang akut adalah kolik ginjal atau nyeri kolik. Lokasi nyeri bergantung pada lokasi batu, apabila batu ada di dalam pelvis ginjal, penyebab nyerinya adalah hidronefrosis dan nyeri ini tidak tajam dan dirasakan di area sudut kostovertebrata. Apabila batu turun ke ureter, pasien akan mengalami nyeri hebat, kolik dan raasa seperti ditikam. Biasanya, setelah pasien mengalami dua atau tiga kali serangan kolik, batu dapat keluar. Hal ini mungkin disebabkan batu tersangkut di bagian ureter yang sempit. Hematuria makroskopis dapat terjadi apabila batunya kasar, pasien dengan batu ginjal juga dapat mengalami ISK (Baradero, 2009).

C. Pembentukan batu ginjal

Kondisi yang memicu pembentukan batu ginjal mirip dengan kondisi yang memicu terbentuknya kristal urin, mencakup pH, konsentrasi kimia, dan statis urine. Sejumlah studi korelasi antara keberadaan kristaluria dan pembentukan batu ginjal telah dilakukan dengan beragam hasil. Temuan adanya gumpalan kristal di dalam urine segar yang baru dikeluarkan menunjukkan bahwa kondisi yang ada memang tepat untuk pembentukan batu. Peningkatan kristaluria telah dicatat selama bulan – bulan musim panas pada seseorang yang diketahui membentuk batu ginjal (Hallson, PC, dan Rose, 1977). Stasis urin juga dapat menyebabkan pengendapan zat organik dan mineral. Faktor lain yang dikaitkan dengan pembentukan batu adalah konsumsi antasida dalam jangka panjang terlalu banyak vitamin D, dan kalsium karbonat. Batu ginjal biasa terdiri atas kalsium oksalat oleh karena itu, apa saja yang mungkin menyebabkan hiperkalsiuri dapat menjadi faktor pencetus pembentukan batu ginjal (Baradeo, 2009).

Tabel 2.1 Komposisi batu ginjal dan faktor predisposisi

Komposisi batu	Faktor predisposisi
Kalsium (oksalat dan fosfat)	Hiperkalsemia / hiperkalsuria akibat hiperparatiroidisme, intoksikasi vitamin D, imobilitas, kanker, asidosis tubulus ginjal, asupan steroid jangka panjang, dan asupan kalsium yang banyak.
Asam urat	Diet tinggi purin (hati, otak, jantung, kacang, jamur dan kembang kol)
Magnesium – amonium fosfat	Infeksi

Sumber : (Baradeo, 2009).

Ada beberapa faktor yang memungkinkan terbentuknya batu pada saluran kemih, yaitu pelepasan ADH yang menurun dan peningkatan konsentrasi, kelarutan, dan pH urin, lamanya kristal terbentuk didalam urin karena kebiasaan sering menahan buang air kemih (BAK) dan faktor mobilisasi rutin, gangguan reabsorpsi ginjal dan gangguan aliran urin, adanya infeksi saluran kemih, kurangnya asupan air dan diet yang tinggi mengandung zat penghasil batu, idiopatik. Pemeriksaan urinalisis menunjukkan adanya piuria dan hematuria, kultur urin menunjukkan kuman penyebab infeksi, dengan munculnya bakteri dalam

saluran kemih maka leukosit meningkat karena adanya respon imun (Muttaqin dan Sari, 2011).

D. Diagnosis Batu Saluran Kemih

Hematuria dipakai oleh beberapa peneliti sebagai petunjuk adanya inflamasi atau infeksi pada saluran kemih yaitu bilamana dijumpai 5-10 eritrosit/LPB sedimen air kemih. Hematuria dapat disebabkan oleh berbagai keadaan patologis baik berupa kerusakan glomerulus ataupun oleh sebab lain misalnya urolitiasis, tumor ginjal, atau nekrosis papilaris (Tessy & Suswanto, 2001). Adanya inflamasi disaluran kemih merespon peningkatan leukosit dan bakteri karena adanya hematuria.

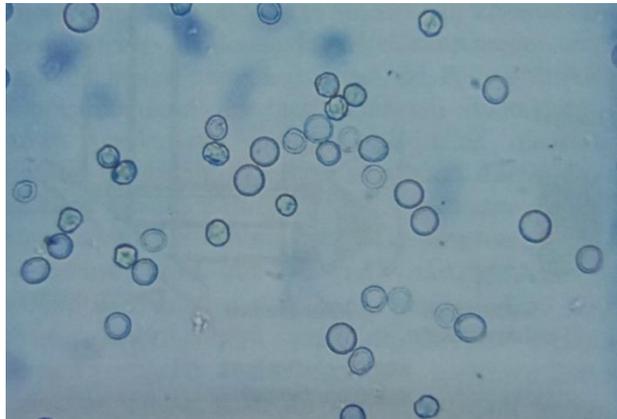
Leukosituria merupakan salah satu petunjuk penting terhadap dugaan infeksi saluran kemih. Leukosituria dinyatakan positif apabila terdapat lebih dari 5 leukosit/lapang pandang besar (LPB) sedimen urin. Leukosit pada sedimen urin menunjukkan adanya keterlibatan ginjal. Namun adanya leukosituria tidak selalu menyatakan adanya infeksi saluran kemih karena dapat pula dijumpai pada inflamasi tanpa infeksi (Tessy & Suwanto, 2001).

Pemeriksaan bakteri pada urin adalah petunjuk utama untuk diagnosis batu saluran kemih. Pemeriksaan bakteriologis pada pemeriksaan mikroskopis dapat digunakan air kemih segar. Bakteri dinyatakan positif apabila dijumpai satu bakteri lapang pandang atau dengan pemeriksaan biakan bakteri pada air kemih dimaksudkan untuk memastikan diagnosis infeksi saluran kemih yaitu bila ditemukan bakteri dalam jumlah bermakna =10⁵ organisme patogen /mL (Tessy & Suswanto, 2001). Munculnya bakteri karena adanya inflamasi di saluran kemih, hal ini disebabkan karena adanya tumpukan kristal sedimen, adanya batu ginjal yang turun dari ginjal sehingga terjadi gesekan antara dinding ureter dengan batu menyebabkan inflamasi dan hematuria. Hal ini menyebabkan tubuh merespon peningkatan leukosit di saluran kemih dan munculnya bakteri karena hematuria.

E. Pemeriksaan Sedimen Urin

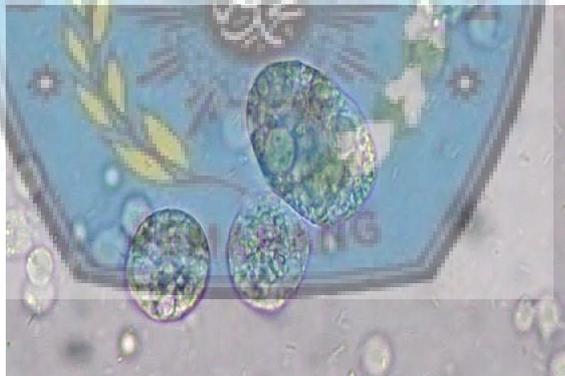
Pemeriksaan sedimen urin adalah pemeriksaan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi bahan yang tidak dapat larut dalam urin. Darah, ginjal, saluran genitourinarius bagian bawah, dan kontaminasi eksternal turut berperan terhadap elemen yang terbentuk di dalam urin. Elemen itu mencakup sel darah merah, sel darah putih, sel epitel, silinder, bakteri, yeast, parasit, mucus, spermatozoa, kristal, dan artefak. Beberapa elemen tersebut tidak memiliki makna klinis dan lainnya dianggap normal kecuali terdapat dalam jumlah yang meningkat, pemeriksaan sedimen urin harus mencakup identifikasi dan kuantitas elemen yang ditemukan (Strasinger & Lorenzo, 2016).

Sel darah merah dan sel darah putih sering diidentifikasi sebagai bagian dari pemeriksaan mikroskopis urin. Kemaknaan klinisnya bervariasi berdasarkan banyaknya dan jenis sel darah merah yang terlihat (Elizabeth A, 2018). Sel darah merah dalam urin tampak seperti cakram bikonkaf, tidak berinti, halus, dengan ukuran diameter kurang lebih 7mm. Sel darah merah terkait dengan kerusakan pada membran glomerulus atau cedera vaskuler di dalam saluran kemih, sehingga jumlah sel yang ditemukan menunjukkan luasnya kerusakan tau cedera. Urin yang ditemukan sel darah merah diatas nilai normal disebut dengan hematuria. Pengamatan hematuria mikroskopik menjadi sangat penting dalam diagnosis dini gangguan glomerulus, keganasan pada saluran kemih dan memastikan adanya batu ginjal. Spesimen urin dari pasien yang dicurigai atau sedang dalam proses peluruhan batu ginjal sering diterima laboratorium. Adanya hematuria mikroskopis akibat iritasi jaringan pergerakan batu adalah temuan urinalisis pertama (Strasinger & Lorenzo, 2016).



Gambar 2.1 Sel Darah Merah dalam Sedimen Urin

Sel darah putih dalam urin berukuran lebih besar dari sel darah merah dengan diameter sekitar 12 mm. Urin normal biasanya ditemukan sel darah putih kurang dari 5/LPB. Peningkatan sel darah putih di dalam urin disebut leukosituria dan menunjukkan adanya infeksi atau inflamasi pada sistem genitourinarius (sistem saluran kemih dan reproduksi) (Strasinger & Lorenzo, 2016).



Gambar 2.2 Sel Darah Putih dalam Sedimen Urin

Sel epitel biasanya dijumpai dalam urin, karena sel epitel berasal dari lapisan sistem genitourinarius, kecuali ditemukan sel epitel dalam jumlah banyak atau dalam bentuk yang abnormal akan bermakna klinis dalam pemeriksaan. Bakteri normalnya tidak ditemukan pada urin normal, namun bakteri muncul jika terjadi infeksi pada saluran kemih, bakteri dapat memberikan hasil uji nitrit positif dan menghasilkan pH di atas 8 (Strasinger & Lorenzo, 2016).



Gambar 2.3 Sel Epitel dalam Sedime Urin

Silinder memberikan gambaran mikroskopis kondisi nefron. Silinder memiliki sisi sejajar dan ujung yang agak bulat (Strasinger & Lorenzo, 2016). Silinder Terbentuk didalam tubulus ginjal, mempunyai matrix berupa glikoprotein dan kadang-kadang dipermukaannya terdapat leukosit, eritrosit, dan epitel. Pembentukan silinder dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain osmositas, volume, pH, adanya glikoprotein yang disekresi oleh tubuli ginjal. Berbagai macam bentuk silinder yang berhubungan dengan berat ringannya penyakit ginjal (Gandasoebrata, 2015).



Gambar 2.4 Silinder dalam Sedimen Urin

Bakteri adalah salah satu golongan suatu mikroorganisme prokaryotik (tidak mempunyai selubung inti). bakteri sebagai makhluk hidup tentu memiliki informasi genetik berupa DNA, tapi tidak terlokalisasi dalam tempat khusus (nukleus) dan tidak ada membran inti. DNA pada bakteri bentuk sirkuler, panjang dan bisa disebut nukleoid. Beberapa kelompok bakteri dikenal sebagai gen

penyebab infeksi dan penyakit, sedangkan kelompok lainya dapat memberikan manfaat di bidang pangan, pengobatan dan industri (Jawetz, 2005).

Kristal urin dapat dihitung rata – ratanya dan dilaporkan per lapang pandang kecil (LPK). Pertimbangan pertama saat mengidentifikasi kristal adalah pH urin karena kristal biasanya diklasifikasikan tidak hanya sebagai normal dan abnormal, tetapi juga jenis kristalnya dalam urin asam atau basa. Kritisal urin yang dibaca dapat membantu dalam mengetahui komposisi dari batu yang terbentuk. Kristal yang ditemukan dalam urin terbagi menjadi kristal asam urat, urat amorf, kalsium oksalat, fosfat amorf, kalsium fosfat, tripel fosfat, amonium biuret, dan kalsium karbonat (Strasinger & Lorenzo, 2016).

Proses pembuatan sedimen urin dilakukan dengan sampel urin dihomogenkan dulu kemudian dipindahkan ke dalam tabung sentrifuge sebanyak 10 mL dengan kecepatan relatif sedang (1500 – 2000 rpm) selama 5 menit. Tabung dibalik dengan cepat (*decanting*) untuk membuang supernatan sehingga tersisa endapan kira – kira 0,2 – 0,5 mL. Endapan diteteskan ke objek gelas dan ditutup dengan *coverglass*. Endapan pertama kali diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran rendah menggunakan lensa objektif 10 X, 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 objektif 40 X, 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).

Tabel 2.2 Pelaporan Hasil Pemeriksaan Sedimen Urin

Eritrosit/LPB	Leukosit/LPB	Bakteri/LPB
Normal : 0 – 3	Normal : 0 – 4	Normal : tidak ada
+ : 4 – 8	+ : 5 – 20	Abnormal : ada
++ : 8 – 30	++ : 20 – 50	
+++ : >30	+++ : >50	
++++ : penuh	++++ : penuh	

Sumber : (Gandasoebrata, 2015).

F. Sopir BRT Semarang

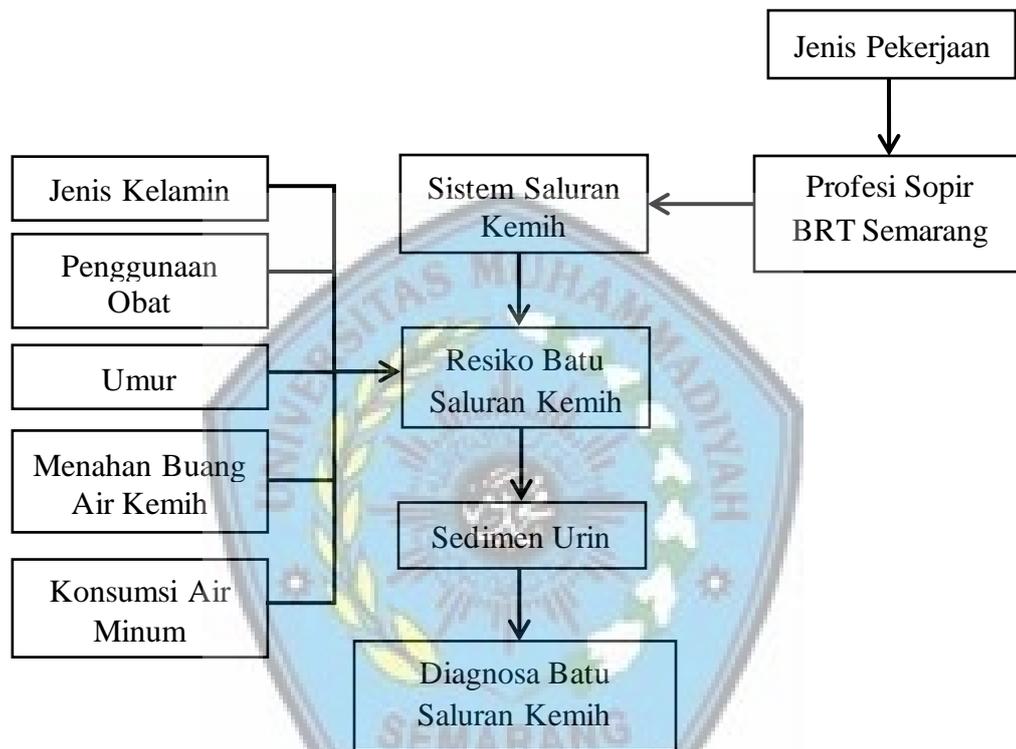
Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) sopir adalah seorang pengemudi mobil. Menurut Kurniawan (2011) sopir adalah orang yang mengemudikan kendaraan atau orang yang secara langsung mengawasi calon pengemudi, sedangkan pengertian dari bus adalah kendaraan besar beroda, digunakan untuk membawa penumpang dalam jumlah banyak. Istilah bus berasal dari bahasa latin “*omnibus*” yang berarti kendaraan yang berhenti disemua perhentian. Sopir merupakan kelompok pekerja sektor informal yang bekerja di lingkungan yang panas. Diketahui pula bahwa terdapat faktor kebiasaan yang buruk bagi kesehatan berupa sedikit minum dan sering menahan kencing. Hal ini mengakibatkan kurangnya cairan yang dibutuhkan oleh tubuh, sehingga dampak pada masalah kesehatan yaitu pegal-pegal pada pinggang yang dicurigai karena ginjal bekerja lebih keras untuk memekatkan urin demi mencukupi kebutuhan cairan bagi tubuh (Wahyuni, D., dkk, 2013).

Kota Semarang termasuk kategori kota metropolitan karena penduduknya mencapai lebih dari 1,5 juta jiwa, maka tingkat aktivitas masyarakat juga meningkat, sehingga Pemerintah Kota Semarang melalui Dinas Perhubungan telah berhasil mengembangkan *Bus Rapid Transit* (BRT) untuk mengurangi kemacetan di jalan. BRT sebagai program angkutan umum massal yang lebih nyaman, aman, cepat, murah dan bersifat massal. Murah karena harga tiket 50% disubsidi oleh pemerintah kota Semarang dan rute jauh dekat penumpang hanya cukup bayar satu kali tiket. Nyaman karena menggunakan bus AC dengan waktu tunggu penumpang bisa diandalkan. Aman karena pengguna jasa BRT memperoleh rasa aman dari segala gangguan.

BRT Semarang memiliki area layanan dengan 7 koridor 1 Mangkang – Penggaron, koridor 2 Terboyo – Sisemut, Ungaran, koridor 3 Pelabuhan Tanjungmas – Taman Diponegoro, koridor 4 Cangkringan – Bandara Ahmad Yani, koridor 5 Meteseh – PRPP, koridor 6 UNDIP – UNNES, dan koridor 7 Genuk – Balai kota. Waktu pelayanan BRT Semarang dibagi menjadi 2 shift yaitu shift pertama pada jam 05.30 – 11.30 WIB dan shift kedua pada jam 12.30 – selesai pelayanan. Tetapi kemacetan di jalan maka pelayanan BRT Semarang memiliki

sistem kerja penuh tanpa waktu istirahat. Untuk pembagian sifit petugas sopir BRT Semarang setiap satu sifit bekerja selama 2 hari lalu libur selama 1 hari.

G. Kerangka Teori



Gambar 2.5 Kerangka Teori

