

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Defenisi ISK

Infeksi saluran kemih adalah reaksi inflamasi urotelium terhadap masuknya mikroorganisme patogen ke dalam saluran kemih, yang ditandai dengan satu atau lebih gejala sebagai berikut: demam, urgensi, polakisuria, perasaan panas dan nyeri pada daerah suprapubik. Tanda-tanda tersebut diperkuat pula oleh kultur urin yang positif (Botto *et al*, 2002).

Infeksi saluran kemih umumnya dibagi menjadi dua subkategori besar berdasarkan lokasi anatominya, yaitu ISK bagian bawah (uretritis, sistitis, dan prostatitis) dan ISK bagian atas (pielonefritis) (Wilson, 2006).

2.2. Etiologi ISK

Infeksi saluran kemih dapat disebabkan oleh bakteri, virus maupun parasit. Namun, bakteri merupakan penyebab tersering penyakit ISK (Mims *et al*, 2004).

a. *Proteus sp.*

Bakteri ini berbentuk batang pendek dengan ukuran $0,5\mu\text{m} \times 3,0\mu\text{m}$, Gram negatif, tidak berspora, dan bergerak dengan flagel peritrik (Karsinah dkk, 1994). *Proteus* menyebabkan infeksi pada manusia ketika bakteri tersebut meninggalkan saluran cerna. Spesies yang menyebabkan ISK adalah *Proteus mirabilis*. Spesies *Proteus* ini memproduksi urease dengan membebaskan amonia (Brooks GF, 2008). Dengan demikian, infeksi sistem saluran kemih yang disebabkan oleh *Proteus* akan membuat

urin menjadi alkali dan mengakibatkan endapan kalsium fosfat dan tripel kalsium, magnesium, dan ammonium fosfat. Kalkuli bekerja sebagai benda asing dan mendukung terjadinya infeksi (Gonzales, 2000). Gerakan spontan *Proteus* dapat berpengaruh pada invasi sistem saluran kemih (Brooks GF, 2008).

b. *Pseudomonas sp.*

Pseudomonas merupakan bakteri batang Gram negatif, berukuran 0,5-1,0 μm x 3,0-4,0 μm . Bakteri ini hidup aerob dan tersebar luas pada tanah, air, tanaman dan binatang; bergerak dengan flagel polar, satu atau lebih. *Pseudomonas aeruginosa* bersifat invasif dan toksigenik, menyebabkan infeksi pada pasien dengan penurunan daya tahan tubuh (Brooks GF, 2008). Mekanisme *Pseudomonas* dalam menyebabkan penyakit pada manusia belum dapat diketahui (Karsinah dkk, 1994).

c. *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah bakteri oportunistik yang banyak ditemukan di dalam kolon manusia. Bakteri ini berbentuk batang pendek (kokobasil), Gram negatif, dan berukuran 0,4 – 0,7 μm x 1,4 μm . Sebagian bakteri ini memiliki gerak positif dan beberapa strain mempunyai kapsul (Karsinah dkk, 1994). *Escherichia coli* merupakan mikroorganisme yang paling sering diisolasi dari pasien dengan infeksi simtomatik maupun asimtomatik. Strain *Escherichia coli* yang berhasil diisolasi dari urin pasien ISK klinis diduga mempunyai patogenesitas khusus dengan faktor virulensi (Sukandar, 2006).

d. *Klebsiella sp.*

Klebsiella merupakan bakteri enterik berbentuk batang pendek dengan ukuran $0,5 \mu\text{m}$ x $3,0 \mu\text{m}$, Gram negatif, tidak berspora, tidak bergerak, mempunyai kapsul polisakarida yang besar (Karsinah dkk, 1994). Melalui polisakarida ekstraseluler tersebut, spesies *Klebsiella* akan cenderung membentuk batu dan lebih sering didapatkan pada pasien dengan batu saluran kemih (Stamm WE, 2000).

2.3. Patogenesis ISK

Patogenesis ISK sangat kompleks karena melibatkan beberapa faktor, seperti faktor pejamu (*host*) dan faktor organisme penyebabnya (Rusdidjas & Ramayati, 2004).

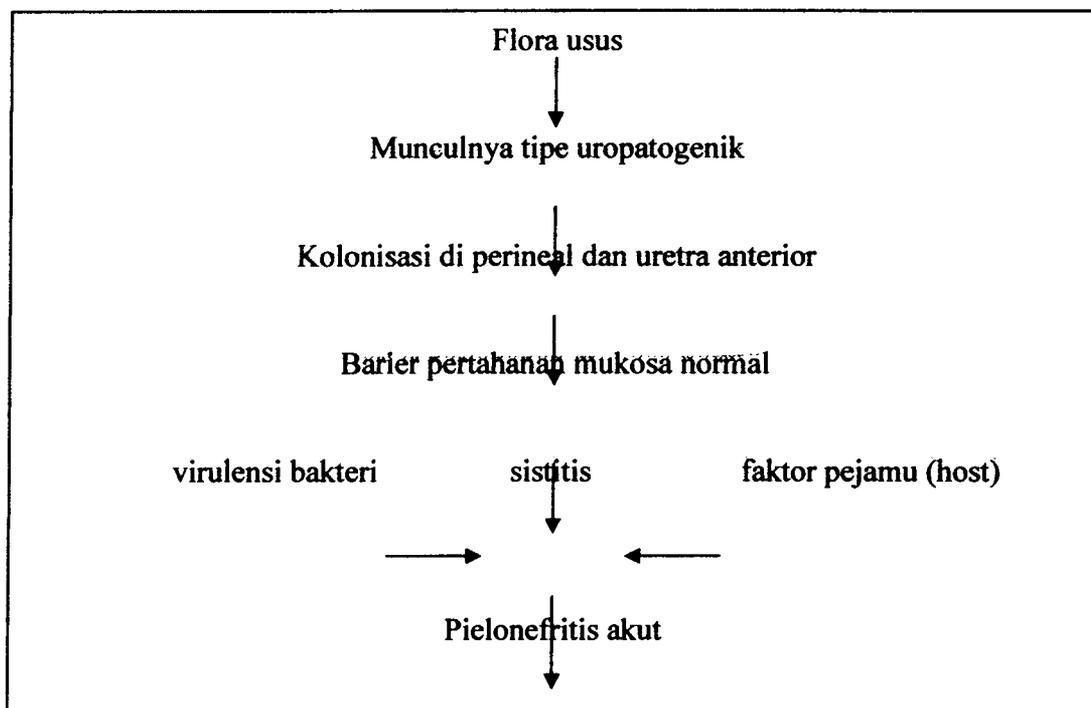
Ada dua jalur utama terjadinya ISK, yaitu:

a. Infeksi hematogen

Penyebaran hematogen timbul akibat adanya fokus infeksi di salah satu tempat. Misalnya, infeksi *S. aureus* pada ginjal dapat terjadi akibat penyebaran hematogen dari fokus infeksi di tulang, kulit, endotel, atau di tempat lain. Akan tetapi hal ini jarang ditemukan (Tessy dkk, 2001).

b. Infeksi asending

Mekanisme utama penyebaran mikroorganisme penyebab ISK adalah penyebaran asending. Bakteri yang sebagian besar adalah flora mikroba usus, dapat mencapai kandung kemih melalui uretra. Kemudian diikuti oleh naiknya bakteri dari kandung kemih ke ginjal sehingga menimbulkan infeksi parenkim ginjal (Stamm WE, 2000).



Gambar 2.1. Patogenesis ISK asending (Rusdidjas & Ramayati, 2004).

Ada beberapa mekanisme pertahanan saluran kemih untuk mencegah terjadinya infeksi, antara lain (1) tekanan dari aliran kemih menyebabkan saluran kemih normal dapat mengeluarkan bakteri yang ada, sebelum bakteri tersebut menyerang mukosa, (2) kerja antibakteri yang dimiliki oleh selaput lendir uretra, (3) kemampuan urin menghambat dan membunuh bakteri oleh karena konsentrasi urea dan osmolaritas urin yang tinggi, serta pH urin yang rendah, (4) sifat bakterisidal dari cairan prostat (*prostatic antibacterial factor*) pada pria, dan (5) sifat fagositik epitel kandung kemih (Stamm WE, 2000; Wilson & Price, 2006).

Meskipun terdapat mekanisme pertahanan tersebut, kemungkinan terjadinya infeksi tetap ada, dan kemungkinan ini berkaitan dengan faktor-faktor predisposisi sebagai berikut :

a. Jenis kelamin

Wanita mempunyai insiden ISK yang lebih tinggi dibandingkan dengan pria, karena bentuk uretranya yang lebih pendek (kira-kira 4 cm) dan letaknya yang berdekatan dengan anus sehingga mudah terkontaminasi oleh bakteri feses (Stamm WE, 2000; Wilson & Price, 2006).

b. Aktivitas seksual

Pada wanita, pijatan uretra yang terjadi selama hubungan seksual dapat menyebabkan masuknya bakteri ke dalam kandung kemih. Selain itu, penggunaan kontrasepsi, seperti diafragma dan spermisida, ternyata dapat meningkatkan kolonisasi *Escherichia coli* pada vagina secara nyata (Stamm WE, 2000).

c. Obstruksi aliran urin

Penyebab umum obstruksi adalah jaringan parut ginjal atau uretra, batu saluran kemih, neoplasma, hipertrofi prostat, kelainan kongenital pada leher kandung kemih dan uretra, serta penyempitan uretra (Wilson & Price, 2006). Akibat dari obstruksi yang lama akan menimbulkan stasis urin (Purnomo, 2000). Hal ini akan meningkatkan kesempatan bakteri untuk berkembang biak, karena urin merupakan medium biakan yang sangat baik bagi pertumbuhan bakteri. Selain itu, pembesaran kandung kemih akan menyebabkan penurunan aliran darah ke dinding kandung kemih, sehingga dapat menurunkan resistensi alami kandung kemih terhadap infeksi (Gonzales, 2000).

d. Refluks vesikoureter

Refluks vesikoureter yaitu terjadinya aliran kemih retrograd dari kandung kemih ke ureter dan kadang sampai pelvis renal, oleh karena peningkatan tekanan pada

kandung kemih (Stamm, 2000). Refluks vesikoureter dikaitkan dengan malformasi kongenital dari bagian ureter yang berada di dalam kandung kemih, obstruksi pada bagian bawah kandung kemih (leher kandung kemih dan uretra), dan sistitis. Refluks vesikoureter ini tampaknya merupakan satu cara bagi organisme untuk dapat memasuki ginjal, sehingga menimbulkan jaringan parut ginjal (nefropati refluks) (Wilson & Price, 2006).

e. Disfungsi neurogenik kandung kemih

Mekanisme patogenik yang menjadi predisposisi terhadap ISK pada disfungsi kandung kemih neurogenik mencakup (1) iskemia dari dinding kandung kemih akibat distensi yang berlebihan, sehingga resisten terhadap invasi bakteri, (2) residu kemih yang menjadi media pertumbuhan bakteri, (3) dan refluks vesikoureter yang disertai peningkatan tekanan intravesikular. Selain itu, pemakaian kateter dan drainase kemih juga merupakan faktor-faktor predisposisi tambahan (Wilson & Price, 2006).

f. Penyakit metabolik

Patogenesis kepekaan terhadap ISK pada pasien diabetes melitus tidak diketahui pasti. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Balasoiu (1997), ditemukan hubungan faktor resiko gangguan faal kandung kemih (*bladder dysfunction*) dengan peningkatan kepekaan terhadap ISK pada diabetes melitus. Disfungsi kandung kemih ini diduga akibat disfungsi saraf otonom dan gangguan fungsi leukosit polimorfonuklear (Sukandar, 2006).

g. Instrumentasi

Kateterisasi uretra dan ureter serta sistoskopi sering menyebabkan infeksi kandung kemih atau ginjal. Bahkan, sekalipun sistem drainasinya sudah tertutup dengan baik,

kemih hanya steril selama lima hingga tujuh hari (Wilson & Price, 2006). Bakteriuria dijumpai paling sedikit pada 10-15% pasien rawat inap dengan kateter uretra yang terus terpasang. *Escherichia coli*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Klebsiella*, dan *Serratia*, merupakan bakteri yang biasanya menyebabkan infeksi ini (Stamm WE, 2000).

h. Kehamilan

Selama masa kehamilan, terjadi hidronefrosis dan hidroureter. Hal ini sebagian disebabkan oleh relaksasi otot akibat kadar progesteron yang tinggi, dan sebagian lagi disebabkan oleh obstruksi ureter karena uterus yang membesar. Obstruksi tersebut akan mengakibatkan penimbunan cairan bertekanan dalam pelvis ginjal dan ureter (Wilson & Price, 2006).

2.4. Manifestasi klinis

Manifestasi klinis ISK sering diklasifikasikan berdasarkan derajat keparahan, etiologi, dan hubungan antara kejadian infeksi yang satu dengan infeksi yang lainnya. ISK dapat dibedakan menjadi ISK tanpa komplikasi dan ISK dengan komplikasi. ISK dengan komplikasi berhubungan dengan meningkatnya kemungkinan komplikasi atau kegagalan terapi. Berdasarkan waktu terjadinya ISK maka dapat dibedakan menjadi ISK terisolasi dan ISK rekuren. Dikatakan ISK rekuren jika orang tersebut menderita ISK lebih dari sekali selama 6 bulan (Sotelo and Westney, 2003).

Wanita lebih sering menderita ISK dibanding pria. Hampir 50% dari seluruh wanita pernah menderita ISK selama hidupnya. Hal ini disebabkan wanita memiliki uretra yang lebih pendek dibanding pria dan letaknya berdekatan dengan vagina dan perineum, yang merupakan daerah yang banyak mengandung bakteri. Prevalensi ISK

semakin tinggi dengan semakin lanjutnya usia dan merupakan infeksi terbanyak kedua yang ditemui pada orang lanjut usia (Josoprawito, 2004).

2.5. Penatalaksanaan ISK

Beberapa prinsip yang mendasari penatalaksanaan ISK (Braundwald E et al, 2001):

1. Untuk memastikan adanya infeksi sebaiknya dilakukan pemeriksaan penunjang seperti pemeriksaan Gram, biakan urin kuantitatif atau uji diagnostic lainnya sebelum dilakukan pengobatan. Setelah didapatkan hasil biakan, sebaiknya dilakukan uji kepekaan untuk menentukan pengobatannya.
2. Cari dan perbaiki factor-faktor predisposisi terjadinya ISK
3. Berkurangnya gejala klinis tidak selalu menunjukkan penyembuhan bakteriologis
4. Setelah pengobatan selesai, setiap tahap pengobatan harus dikelompokkan menjadi gagal (gejala atau bakteriuria tetap ada selama pengobatan atau pada biakan urin setelah pengobatan) atau sembuh (berkurangnya gejala dan hilangnya bakteriuri). Infeksi berulang harus digolongkan menjadi infeksi oleh jenis bakteri yang sama atau berbeda serta infeksi dini (dalam 2 minggu setelah penghentian pengobatan).
5. Secara umum ISK bagian bawah tanpa komplikasi memberi respon yang baik terhadap pengobatan dengan dosis rendah dan jangka pendek, sedang ISK bagian atas memerlukan pengobatan dalam jangka waktu yang lama.

6. Infeksi yang didapat dari komunitas, terutama infeksi awal biasanya akibat jenis bakteri yang peka terhadap antibiotik.
7. Pasien dengan infeksi berulang, mengalami tindakan dan rawat inap berulang harus dicurigai mengandung bakteri yang resisten.

Tujuan pengobatan ISK adalah mencegah dan menghilangkan gejala, mencegah dan mengobati bakterimia serta bakteriuria, mencegah dan mengurangi resiko kerusakan jaringan ginjal yang mungkin timbul dengan memberikan obat-obatan yang sensitive, murah, aman dengan efek samping yang minimal. Oleh karena itu pola pengobatan harus disesuaikan dengan jenis ISK serta faktor-faktor penyerta lainnya.

2.6. Kateterisasi

Definisi

Kateterisasi uretra adalah memasukan kateter ke dalam buli-buli melalui uretra (Purnomo BB, 2000)

Tujuan kateterisasi:

Tindakan kateterisasi bertujuan untuk diagnosis dan terapi . Untuk diagnosis yaitu antara lain (Purnomo BB; 2000; Tanagho EA, 2004):

1. Untuk perempuan dewasa untuk memperoleh contoh urin guna pemeriksaan kultur urin. Tindakan ini diharapkan dapat mengurangi risiko terjadinya kontaminasi sampel urin oleh bakteri komensal yang terdapat sekitar vulva atau vagina.
2. Mengukur residu(sisa) urin yang dikerjakan sesaat setelah pasien miksi

3. memasukkan bahan kontras radiologi untuk *sistografi* atau pemeriksaan adanya refluks vesikoureter melalui pemeriksaan *voiding cysto-urethrography* (VCUG)
4. Pemeriksaan urodinamik untuk menentukan tekanan intra vesika
5. Untuk menilai produksi urin pada saat dan setelah operasi besar

Tujuan untuk terapi antara lain:

1. Mengeluarkan urin dari buli-buli pada keadaan obstruksi intravesikal baik yang disebabkan oleh hiperplasia prostat maupun oleh benda asing (bekuan darah) yang menyumbat uretra.
2. Mengeluarkan urin pada disfungsi buli-buli.
3. Diversi urin setelah tindakan operasi sistem urinaria bagian bawah, yaitu pada prostatektomi atau vesikolitotomi
4. Memasukkan obat-obatan intravesika, antara lain sitostatika atau antiseptik untuk buli-buli.

Teknik Kateterisasi pada laki-laki (Purnomo BB; 2000; Tanagho EA, 2004):

1. Menjelaskan kepada pasien dan keluarganya maksud tindakan kateterisasi
2. menulis dalam surat persetujuan untuk dilakukan tindakan kateterisasi (*inform consent*)
3. Mempersiapkan alat dan bahan
4. Memasang sarung tangan pada kedua tangan
5. mempersilahkan pasien berbaring telentang tidak bergerak
6. Posisi operator di kiri pasien apabila *right handed* begitu juga sebaliknya.

7. Setelah dilakukan desinfeksi dengan betadin solution pada penis dan daerah sekitarnya, daerah genitalia dipersempit dengan kain steril
8. Kateter yang telah diolesi dengan pelicin/ jelly dimasukkan ke dalam orifisium uretra eksterna
9. Pelan-pelan kateter didorong masuk, dan kira-kira pada daerah *bulbomembranasea* (yaitu daerah *sfincter uretra eksterna*) akan terasa tertahan. Dalam hal ini pasien diperintahkan untuk mengambil nafas supaya sfincter uretra eksterna menjadi lebih rileks. Kateter terus didorong hingga masuk ke buli-buli yang ditandai dengan keluarnya urin dari lobang kateter.
10. Sebaiknya kateter terus didorong masuk ke buli-buli lagi hingga percabangan kateter menyentuh meatus uretra eksterna
11. Pastikan terlebih dahulu kateter telah masuk, kemudian baru balon kateter dikembangkan dengan 5-20 ml air steril
12. Jika diperlukan kateter menetap, kateter dihubungkan dengan pipa penampung (*urinbag*)
13. Kateter di fiksasi dengan palster di aderah inginal atau paha bagian proksimal pasien. Fiksasi kateter yang tidak betul (yaitu yang mengarah ke kaudal) akan menyebabkan terjadinya penekanan uretra bagian penoskroal sehingga terjadi nekrosis. Selanjutnya di tempat ini akan menimbulkan *striktur uretra* atau *fistel uretra*.

Tehnik Kateterisasi pada Wanita

Tidak seperti laki-laki, tehnik pemasangan kateter pada wanita jarang menjumpai kesulitan karena ureter wanita lebih pendek. Kesulitan yang sering dialami adalah pad

waktu mencari muara uretra karena terdapat stenosis muara uretra atau tertutupnya muara uretra oleh tumor uretra/ tumor vagina/ serviks. Untuk mungkin perlu dilakukan dilatasi dengan *busi a boule* terlebih dahulu (Purnomo BB; 2000; Tanagho EA, 2004):.

Pemakaian kateter menetap akan menyebabkan timbulnya beberapa penyulit jika tidak merawatnya dengan benar. Penyulit yang dapat terjadi pada tindakan kateterisasi adalah(Purnomo BB; 2000; Tanagho EA, 2004):

1. Kateterisasi yang kurang hati-hati (kurang kesabaran) dapat menimbulkan lesi atau perdarahan pada uretra.
2. Tindakan kateterisasi dapat menyebabkan timbulnya infeksi
3. Fiksasi kateter yang tidak benar akan menimbulkan nekrosis uretra atau menimbulkan fistel, abses atau striktur uretra.
4. Kateter yang terpasang dapat bertindak sebagai inti dari timbulnya batu saluran kemih
5. Pemakaian kateter jangka waktu lama akan menginduksi timbulnya keganasan pada buli-buli.