

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 ISK

2.1.1 Definisi

ISK adalah suatu kondisi dimana satu atau lebih bagian traktus urinarius terinfeksi oleh bakteri yang mampu melemahkan pertahanan tubuh.¹¹ Kriteria ISK yang disederhanakan menurut CDC adalah bila kultur urin positif $\geq 10^5$ colony forming unit (cfu) /ml urin dan ditemukan 1 atau 2 spesies mikroorganisme, dengan atau tanpa disertai gejala klinis.¹⁵

1.1.2 Etiologi dan Patogenesis

ISK hampir secara eksklusif disebabkan oleh bakteri. Gejalanya meliputi sering merasa ingin berkemih, nyeri saat berkemih, dan warna urin yang keruh. Agen penyebab ISK adalah golongan kuman gram negatif terutama *Escherichia coli*, *Enterococcus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Klebsiella*. Di luar negeri dilaporkan kuman *E. coli* merupakan penyebab terbanyak infeksi saluran kemih. Jumlah *E. coli* mencapai 85 % untuk infeksi *community-acquired* dan 60% infeksi *hospital-acquired*. Meskipun urin berisi berbagai cairan, garam, dan produk hasil ekskresi, di dalam urin biasanya tidak ditemukan bakteri, tetapi saat bakteri masuk ke vesica urinaria dan ginjal dan bermultiplikasi di urin maka akan menyebabkan terjadinya ISK.¹²

Saluran kemih dalam keadaan normal adalah steril kecuali pada bagian akhir uretra.¹³ Kemampuan tubuh untuk mengosongkan kandung kemih merupakan salah satu mekanisme penting untuk menjaga agar urin tetap steril dan mencegah ISK. Jika kandung kemih dapat langsung mengosongkan seluruh isinya selama proses berkemih maka bakteri tidak mempunyai kesempatan untuk menginfeksi jaringan atau tumbuh dan mengadakan multiplikasi di kandung kemih. Mekanisme pertahanan terhadap infeksi saluran kemih adalah

uretra yang tidak obstruktif, proses berkemih yang baik serta mukosa kandung kemih dan uretra yang utuh. Masuknya kateter akan mengganggu mekanisme pertahanan tersebut, membawa masuk bakteri dari luar uretra dan memberikan jalan baginya untuk mencapai kandung kemih.¹⁴

Bakteri dapat mencapai kandung kemih melalui dua jalan, yaitu melalui bagian dalam kateter (intra luminal) dan melalui ruang antara dinding luar kateter dan mukosa (ekstra luminal). Cara memasukkan kateter, gerakan bolak-balik dari kateter dan pengumpulan urin pada sistem terbuka harus dihindari.¹⁴

Selain karena pemasangan kateter, infeksi saluran kemih juga dapat disebabkan oleh tindakan dilatasi uretra, *cystoskopy*, dan *pyelography retrograde*.¹⁵

1.1.3 Insiden

ISK dapat menyerang pasien dari segala usia mulai dari bayi baru lahir hingga orangtua. Masalah ISK ini sering dialami oleh kaum wanita karena uretra wanita lebih pendek daripada pria.¹⁶ Uretra yang pendek memudahkan bakteri dari anus atau area genital mencapai vesica urinaria. Tetapi pada masa neonatus ISK lebih banyak terdapat pada bayi laki-laki yang tidak menjalani sirkumsisi daripada bayi perempuan.

1.1.4 Faktor Risiko

Faktor risiko pada infeksi saluran kemih antara lain:¹⁷

- a. Pemasangan kateter lebih dari 14 hari

Kateterisasi: cara pemasangan kateter; lama pemasangan; kualitas perawatan kateter; dan tindakan sebelum pemasangan kateter seperti desinfeksi, kompres antiseptik, dan sterilisasi kateter¹⁸

- b. Wanita, usia diatas 65 tahun
- c. Serum kreatinin >2mg/dl
- d. Diabetes melitus

- e. Kurangnya teknik aseptik pada pemasangan kateter
- f. Kontaminasi kantung penampung urin
- g. Kontaminasi periuretra oleh mikroorganisme patologis

1.1.5 Diagnosis

1.1.5.1 Gejala dan Tanda

ISK adalah infeksi yang diakibatkan karena invasi mikroorganisme pada jaringan traktus urinarius dari orifisium uretra sampai ke korteks ginjal. Spektrum gejala klinisnya sangat bervariasi dari tanpa gejala/ keluhan sampai kelainan sistemik yang berat. Berdasarkan lokasi anatomisnya, ISK dibagi menjadi ISK atas dan ISK bawah. ISK atas yaitu pielonefritis menimbulkan gejala antara lain demam, menggigil, nyeri pinggang, mual dengan atau tanpa muntah, penurunan berat badan, serta dapat pula disertai dengan gejala ISK bawah.¹³

ISK bawah yaitu ureteritis, cystitis, prostatitis, epididimitis, dan uretritis menimbulkan gejala antara lain nyeri supra pubis, disuria, frekuensi berkemih meningkat, urgensi, dan hematuria.¹³

Tanda dari terjadinya ISK adalah ditemukan bakteri dalam urin (bakteriuria). Spesimen urin dikatakan bakteriuria signifikan apabila ditemukan jumlah kuman pada kultur urin $\geq 10^5$ cfu/ml urin.¹⁶

1.1.5.2 Pemeriksaan Laboratorium

A. Pemeriksaan urin

Deteksi jumlah bermakna kuman patogen (*significant bacteriuria*) dari kultur urin masih merupakan baku emas untuk diagnosis ISK. Hasil pemeriksaan urin dikatakan bakteriuria jika didapatkan $\geq 10^5$ cfu/ml urin pada pengambilan sampel urin porsi tengah, sedangkan pada pengambilan sampel urin melalui aspirasi suprapubik dikatakan bakteriuria bermakna jika didapatkan $> 10^5$ cfu per ml.¹⁶ Apabila hanya tumbuh koloni dengan jumlah $< 10^3$ koloni/ml urin, maka bakteri yang tumbuh

kemungkinan besar hanya merupakan kontaminasi flora normal dari muara uretra. Jika diperoleh jumlah koloni antara 10^3 - 10^5 koloni/ml urin, kemungkinan kontaminasi belum dapat disingkirkan dan sebaiknya dilakukan biakan ulang dengan bahan urin yang baru.

Faktor yang dapat mempengaruhi jumlah kuman adalah kondisi hidrasi pasien, frekuensi berkemih dan pemberian antibiotika sebelumnya.^{19,20} Perlu diperhatikan pula banyaknya jenis bakteri yang tumbuh, bila >3 jenis bakteri yang terisolasi, maka kemungkinan besar bahan urin yang diperiksa telah terkontaminasi.¹⁹

Urin dikatakan mengandung leukosit atau piuria jika dengan pemeriksaan mikroskopik didapatkan lebih dari 10 leukosit per mm^3 atau terdapat lebih dari 5 leukosit per lapangan pandang besar.¹⁵ Pemeriksaan kultur urin juga diperlukan untuk menentukan keberadaan kuman dan jenis kuman guna menentukan jenis antibiotik sebagai terapi.²¹

B. Pemeriksaan lain

Dapat dilakukan pemeriksaan penunjang menggunakan foto polos abdomen, *ultrasonography*, *intravena phylography*, *voiding sistouretrography*, dan CT-scan.²²

1.1.5.3 Kriteria ISK

ISK secara umum dapat dibagi dalam dua kelompok besar yaitu ISK simtomatik dan ISK asimtomatik. Berikut adalah pembagian ISK ke dalam beberapa kriteria.

Tabel 2. Kriteria ISK¹⁵

Kriteria	ISK
	ISK Simtomatik
	Harus ada minimal 1 dari kriteria yang ada
1a (ISK terkait kateter)	Pasien menggunakan kateter urin pada saat pengumpulan spesimen atau permulaan tanda/gejala atau pasien yang sudah dilepas kateter urinnnya dalam 48 jam sebelum pengumpulan

- spesimen atau permulaan tanda/ gejala; dan minimal ada 1 tanda/gejala berikut tanpa adanya penyebab lain: demam ($>38^{\circ}\text{C}$), *suprapubic tenderness*, atau nyeri sudut costovertebra atau *tenderness*; dan kultur urin positif $\geq 10^5$ cfu/ml dan tidak lebih dari 2 spesies mikroorganisme.
- 1b Pasien tanpa kateter urin saat pengumpulan spesimen/ 48 jam sebelumnya atau permulaan tanda/ gejala; dan minimal ada 1 tanda/gejala berikut tanpa adanya penyebab lain: demam ($>38^{\circ}\text{C}$) pada pasien ≤ 65 tahun, urgensi, frekuensi, disuria, *suprapubic tenderness*, atau nyeri sudut costovertebra atau *tenderness*; dan kultur urin positif $\geq 10^5$ cfu/ml dan tidak lebih dari 2 spesies mikroorganisme.
- 2a (ISK terkait kateter) Pasien dengan kateter urin pada saat pengumpulan spesimen atau permulaan tanda/gejala atau pasien yang sudah dilepas kateter urinnnya dalam 48 jam sebelum pengumpulan spesimen atau permulaan tanda/ gejala; dan minimal ada 1 tanda/gejala berikut tanpa adanya penyebab lain: demam ($>38^{\circ}\text{C}$), *suprapubic tenderness*, atau nyeri sudut costovertebra atau *tenderness*; dan minimal ada 1 tanda berikut:
- positif dipstick untuk leukosit esterase dan/ atau nitrit
 - pyuria (spesimen urin dengan ≥ 10 WBC/mm³ dari unspun urin atau ≥ 3 WBC/ lpb dari spun urin)
 - mikroorganisme terlihat dengan pengecatan gram dari urin spun
- kultur urin positif $\geq 10^5$ cfu/ml dan tidak lebih dari 2 spesies mikroorganisme.
- 2b Pasien tanpa kateter urin saat pengumpulan spesimen/ 48 jam sebelumnya atau permulaan tanda/ gejala; dan minimal ada 1 tanda/gejala berikut tanpa adanya penyebab lain: demam ($>38^{\circ}\text{C}$) pada pasien ≤ 65 tahun, urgensi, frekuensi, disuria, *suprapubic tenderness*, atau nyeri sudut costovertebra atau *tenderness*; dan minimal ada 1 tanda berikut:
- positif dipstick untuk leukosit esterase dan/ atau nitrit
 - pyuria (spesimen urin dengan ≥ 10 WBC/mm³ dari unspun urin atau ≥ 3 WBC/ lpb dari spun urin)
 - mikroorganisme terlihat dengan pengecatan gram dari urin spun; dan
- kultur urin positif $\geq 10^5$ cfu/ml dan tidak lebih dari 2 spesies.

Tabel 2. Kriteria ISK(lanjutan)

Kriteria	ISK
2b	Pasien tanpa kateter urin saat pengumpulan spesimen/ 48 jam sebelumnya atau permulaan tanda/ gejala; dan minimal ada 1 tanda/gejala berikut tanpa adanya penyebab lain: demam ($>38^{\circ}\text{C}$) pada pasien ≤ 65 tahun, urgensi, frekuensi, disuria, <i>suprapubic tenderness</i> , atau nyeri sudut costovertebra atau <i>tenderness</i> ; dan minimal ada 1 tanda berikut: <ol style="list-style-type: none"> positif dipstick untuk leukosit esterase dan/ atau nitrit pyuria (spesimen urin dengan ≥ 10 WBC/mm³ dari unspun urin atau ≥ 3 WBC/ mm³ dari spun urin)

	<p>unspun urin atau ≥ 3 WBC/ lpb dari spun urin)</p> <p>f. mikroorganisme terlihat dengan pengecatan gram dari urin spun; dan kultur urin positif $\geq 10^5$ cfu/ml dan tidak lebih dari 2 spesies mikroorganisme.</p>
3	<p>Pasien ≤ 1 tahun dengan* atau tanpa kateter urin dan minimal ada 1 tanda/gejala berikut tanpa adanya penyebab lain: demam ($>38^{\circ}\text{C}$ core), hipotermia ($<36^{\circ}\text{C}$ core), apnea, bradikardi, disuria, letargi, atau vomitus; dan kultur urin positif $\geq 10^5$ cfu/ml dan tidak lebih dari 2 spesies mikroorganisme.</p> <p>* kateter urin terpasang dalam 48 jam sebelum pengumpulan spesimen atau permulaan tanda/gejala</p>
4	<p>Pasien ≤ 1 tahun dengan* atau tanpa kateter urin dan minimal ada 1 tanda/gejala berikut tanpa adanya penyebab lain: demam ($>38^{\circ}\text{C}$ core), hipotermia ($<36^{\circ}\text{C}$ core), apnea, bradikardi, disuria, letargi, atau vomitus; dan minimal ditemukan tanda berikut:</p> <p>a. positif dipstick untuk leukosit esterase dan/ atau nitrit</p> <p>b. pyuria (spesimen urin dengan ≥ 10 WBC/mm³ dari unspun urin atau ≥ 3 WBC/ lpb dari spun urin)</p> <p>c. mikroorganisme terlihat dengan pengecatan gram dari urin spun; dan kultur urin positif $\geq 10^5$ cfu/ml dan tidak lebih dari 2 spesies mikroorganisme.</p> <p>* kateter urin terpasang dalam 48 jam sebelum pengumpulan spesimen atau permulaan tanda/gejala</p>
Kriteria	ISK Asimtomatik
	<p>Pasien dengan* atau tanpa kateter urin dan tidak ditemukan tanda/ gejala seperti untuk semua umur, tidak ada demam ($>38^{\circ}\text{C}$), urgensi, frekuensi, disuria, <i>suprapubic tenderness</i>, atau nyeri costovertebra/ <i>tenderness</i>, atau untuk pasien ≤ 1 tahun, tidak ada demam ($>38^{\circ}\text{C}$ core), Pasien dengan* atau tanpa kateter urin dan tidak ditemukan tanda/ gejala seperti untuk semua umur, tidak ada demam ($>38^{\circ}\text{C}$), urgensi, frekuensi, disuria, <i>suprapubic tenderness</i>, atau nyeri costovertebra/ <i>tenderness</i>,</p>

Tabel 2. Kriteria ISK(lanjutan)

Kriteria	ISK Asimtomatik
	<p>Atau untuk pasien ≤ 1 tahun, tidak ada demam ($>38^{\circ}\text{C}$ core), hipotermia ($<36^{\circ}\text{C}$ core), apnea, bradikardi, disuria, letargi, atau vomitus; dan kultur urin positif $\geq 10^5$ cfu/ml dan tidak lebih dari 2 spesies mikroorganisme uropatogen**; dan kultur darah positif dengan minimal 1 mikroorganisme uropatogen yang sama dengan kultur urin, atau minimal 2 kecocokan kultur darah yang diambil pada kesempatan yang terpisah jika ada kecocokan patogen berarti bakteri komensal kulit yang umum.</p> <p>* Kateter urin terpasang dalam 48 jam sebelum pengumpulan spesimen atau permulaan tanda/gejala.</p> <p>**Mikroorganisme uropatogen adalah: Gram negatif bacilli, <i>Staphylococcus</i> spp., yeasts, beta-hemolytic <i>Streptococcus</i> spp.,</p>

Enterococcus spp., Gardnerella vaginalis, Aerococcus urinae, dan Corynebacterium (urease positif).

1.1.6 ISK Nosokomial

Infeksi nosokomial memiliki pengertian sebagai infeksi dari rumah sakit yang diperoleh pasien yang dirawat karena alasan lain di luar infeksi tersebut.²³ Infeksi ini terjadi dalam 48 jam perawatan.²⁴

Infeksi, dalam hal ini ISK dikatakan sebagai infeksi nosokomial apabila memenuhi kriteria berikut:

1. Adanya infeksi yang jelas, atas dasar tanda fisik dan laboratoris selama dirawat di rumah sakit, dimana infeksi terjadi setelah 2x24 jam pasien dirawat di rumah sakit.²⁴
2. Bahwa pada waktu masuk rumah sakit tidak ada tanda infeksi atau masa inkubasi dari suatu penyakit.²⁵
3. Infeksi pada lokasi yang sama tetapi disebabkan oleh mikroorganisme yang berbeda dari mikroorganisme pada saat masuk rumah sakit atau mikroorganisme penyebab sama tetapi lokasi infeksi berbeda.²⁵

ISK nosokomial merupakan infeksi yang paling sering terjadi di rumah sakit, yakni menempati 30-40% dari total kejadian infeksi nosokomial dan 80% kasus berhubungan dengan pemakaian kateter urin.²⁶

Kejadian ISK nosokomial dipengaruhi oleh beberapa faktor lain selain pemakaian kateter, yaitu faktor ekstrinsik dari lingkungan luar maupun dalam rumah sakit, faktor intrinsik dari pasien sendiri, faktor asuhan keperawatan selama di rumah sakit, dan patogenisitas mikroorganisme penyebab infeksi.²⁷

Faktor ekstrinsik yang berpengaruh terhadap terjadinya ISK nosokomial mencakup petugas kesehatan (dokter, perawat, dan tenaga medis lainnya), pasien lain, kondisi bangsal tempat perawatan, peralatan-peralatan medis, dan pengunjung/keluarga pasien.²⁷

Faktor intrinsik yang berasal dari pasien sendiri meliputi umur, jenis kelamin, kondisi umum, penyakit dasar, dan kemungkinan adanya penyakit lain/komorbid serta risiko terapi yang berbeda tiap pasien.²⁷

Faktor asuhan keperawatan yang berpengaruh terhadap kemungkinan terjadinya ISK nosokomial adalah lamanya hari perawatan, menurunnya standar perawatan, dan padatnya penderita.²⁷

Faktor mikroba patogen meliputi kemampuan invasi/merusak jaringan tubuh host dan lamanya paparan ke tubuh host.²⁷

Morbiditas ISK lebih rendah dibandingkan dengan infeksi nosokomial lainnya, tetapi terkadang dapat pula mengakibatkan bakterimia dan kematian. Bakteri yang bertanggung jawab timbul dari flora usus, baik itu flora normal (*E. coli*) maupun yang didapat dari rumah sakit (multiresisten *Klebsiella*).²⁶

Hal yang menjadi perhatian dalam penanganan ISK nosokomial adalah pola resistensi bakteri penyebab ISK terhadap antibiotik. Rumah sakit menjadi resevoir penting bagi strain bakteri yang resisten terhadap antibiotik.⁷ Penggunaan antibiotik yang berlebihan membuat bakteri semakin cepat mengembangkan resistensinya terhadap antibiotik tersebut.²⁸

1.1.7 Pencegahan

Penggunaan kateter adalah faktor risiko terpenting dari ISK nosokomial. Hal tersebut dikarenakan risiko pertumbuhan bakteri dalam urin meningkat sekitar 3-10% per hari selama pemasangan kateter.²⁹ Langkah pencegahan yang bisa dilakukan berkaitan dengan pemasangan kateter urin antara lain:^{18,30}

1. Pemasangan kateter dilakukan hanya bila diperlukan saja, dan dilakukan oleh tenaga pelaksana yang benar-benar memahami dan terampil dalam teknik pemasangan.
2. Harus dilakukan dengan aseptis artinya sebelum dan sesudah manipulasi kateter harus cuci tangan dan menggunakan peralatan steril.

3. Pengendalian lingkungan meliputi keadaan kamar operasi, alat-alat operasi.
4. Penggunaan antibiotik yang sesuai indikasi, untuk mencegah terjadinya resistensi antibiotik.
5. Penggantian kateter urin secara rutin yakni maksimal tiap 5 hari sekali.

2.2 Lama Rawat Inap

2.2.1 Definisi

Lama rawat inap adalah istilah yang umum digunakan untuk mengukur durasi satu episode rawat inap. Lama rawat inap dinilai dengan mengekstraksi durasi tinggal di rumah sakit yang diukur dalam jam atau hari.³¹

2.2.2 Faktor-faktor yang Memengaruhi Lama Rawat Inap Pasien

Pasien-pasien dengan indikasi untuk mendapatkan perawatan rawat inap berdasarkan identifikasi sebagai berikut:³²

- a. Menyesuaikan kebutuhan pasien dengan kemampuan rumah sakit bergantung informasi yang didapatkan dari kebutuhan dan kondisi pasien melalui skrining, biasanya pada saat kontak awal.
- b. Skrining melalui kriteria triage, evaluasi visual, pemeriksaan fisik/ dari hasil evaluasi fisik, psikologis, laboratorium kinis, dan pemeriksaan penunjang.
- c. Skrining dapat dilakukan di tempat asal rujukan, selama transport/ saat tiba di rumah sakit.

Sedangkan lama rawat inap pasien dipengaruhi oleh beberapa hal seperti:

- a. derajat keparahan dari penyakit
- b. kondisi umum pasien
- c. kemungkinan penyakit lain/ komorbid

- d. risiko terapi yang diterima selama perawatan
- e. intervensi medis yang didapatkan selama perawatan di rumah sakit.

2.3 Hubungan ISK dengan Lama Rawat Inap

Kondisi pasien-pasien dengan ISK nosokomial lebih rentan dan membutuhkan intervensi medis yang cukup banyak, mereka juga tidak dapat mengurus kebutuhan diri sendiri.⁸ Hal tersebut berpengaruh terhadap durasi rawat inap pasien.

Faktor risiko utama terjadi ISK nosokomial adalah penggunaan kateter urin. Angka penggunaan kateter di rumah sakit yang cukup banyak, seringkali tidak diimbangi dengan upaya kontrol infeksi akibat penggunaan alat tersebut. Penanganan dan perawatan kateter urin yang tidak baik tersebut dapat mengakibatkan resistensi bakteri terhadap antibiotik.³³ Beberapa kasus resistensi bakteri yang sudah dilaporkan adalah *Extended-spectrum β lactamase producing (ESBL) E. coli* dan *K. pneumoniae*, *antimicrobial-resistant P. aeruginosa*, *Enterobacter spp.* resisten sefalosporin generasi ketiga, dan *Vancomycin resistant enterococci (VRE)*.^{5,34}

Rumah sakit menjadi reservoir penting bagi strain bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Lebih dari 50% infeksi nosokomial disebabkan oleh strain bakteri yang resisten antibiotik. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri yang resisten terhadap antibiotik diyakini menyebabkan tingkat kematian lebih tinggi, durasi rawat inap lebih panjang, dan biaya perawatan yang lebih mahal dibandingkan dengan infeksi karena bakteri yang peka terhadap antibiotik.⁵

Beberapa pasien ISK yang mendapatkan terapi tidak adekuat/ suboptimal atau adanya penundaan terapi dan penyakit dasar yang berat memiliki keluaran yang buruk karena infeksi oleh organisme antibiotik resisten.³⁴ Bakteri penyebab ISK yang diketahui sudah resisten terhadap antibiotik adalah *Enterococcus spp.*, *Enterobacter spp.*, *E. coli*, *Klebsiella spp.*, dan *Pseudomonas spp.* Lama rawat inap meningkat 6,2 hari pada pasien yang terinfeksi VRE.

ISK karena *Enterobacter* spp. resisten sefalosporin generasi ketiga meningkatkan lama rawat inap sebesar 1,5 kali. Lama rawat inap pasien dengan infeksi *P. aeruginosa* yang resisten terhadap antibiotik lebih panjang 5,7 hari dengan peningkatan risiko kejadian bakteremia sekunder. Infeksi karena ESBL *E. coli* dan *K. pneumoniae* juga menyebabkan penambahan lama waktu rawat inap, risiko relatif lama rawat inap sebelum terinfeksi sebesar 1,23 dan meningkat menjadi 1,73 setelah mendapat infeksi dari 2 organisme tersebut.^{5,34}