

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan teori

##### 2.1.1 Pengertian ISK

Menurut Akbar, Tjokoprawiro, & Hendarto (2020), infeksi saluran kemih (ISK) merupakan keadaan infeksi yang ditandai dengan perkembangbiakan dan pertumbuhan bakteri dalam saluran kemih. Infeksi ini terjadi pada lingkup parenkim ginjal sampai kandung kemih dibuktikan dengan jumlah bakteriuria yang bermakna. Bakteria bermakna (*significant* bakteriuria) tanpa disertai presentasi klinis ISK dinamakan bakteriuria asimtomatik (*covert* bakteriuria). Sedangkan bakteriuria bermakna yang disertai presentasi klinis ISK dinamakan bakteriuria bermakna simtomatik.

Sementara itu, Khotimah *et.al* (2022) juga berpendapat bahwa ISK merupakan keadaan yang memengaruhi saluran kemih, termasuk kandung kemih (sistitis), ginjal (infeksi ginjal), atau uretra (urethritis). ISK biasanya dapat diobati dengan antibiotik, tetapi tidak selalu diperlukan. Pada kasus ISK yang ringan, hanya diperlukan perubahan pola hidup yang sehat serta konsumsi minum yang banyak untuk mengobati ISK. Kaum wanita lebih banyak terserang ISK karena uretra wanita lebih pendek dibandingkan dengan uretra pria sehingga bakteri dapat dengan mudah menjangkaunya.

Demikian pula dengan pendapat Heidar *et.al* (2019) yang menyatakan ISK merupakan respon peradangan pada urothelium yang menjadi infeksi bakteri. ISK hampir selalu dikaitkan dengan (*piura*) adanya sel darah putih dalam urine dan bakteriuria (adanya bakteri dalam urine). *Piura* dapat terjadi tanpa bakteriuria dan menunjukkan proses inflamasi urothelium oleh karena batu saluran kemih atau keganasan. Sebaliknya, bakteriuria dapat muncul tanpa *piura*, yang disebabkan oleh kontaminasi teknik *aseptic* atau bakteri dalam pengumpulan urin.

### 2.1.2 Klasifikasi ISK

ISK dikategorikan sebagai infeksi yang mencakup saluran kemih bagian atas dan saluran kemih bagian bawah, serta diklasifikasikan berdasarkan rumit atau tidaknya bergantung pada keluhan pasien.

Tabel 2.1  
Klasifikasi ISK Berdasarkan Letak dan Kerumitan Kasus

	ISK bagian bawah	ISK bagian atas
Jenis	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistitis</li><li>- Prostatitis</li><li>- Urethritis</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pyelonefritis</li><li>- Abses renal</li><li>- Interstitial nefritis</li><li>- Abses perirenal</li></ul>
Kerumitan kasus	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tanpa disertai komplikasi</li><li>- Infeksi didapat di komunitas</li><li>- Biasa terjadi pada wanita</li><li>- Biasanya tidak berulang</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Penyakit biasanya rumit</li><li>- Didapat dari Rumah Sakit (Inos) berhubungan dengan kateterisasi</li><li>- Terjadi pada pasien kehamilan, kelainan urologi, DM, dan obstruksi</li><li>- Sering berulang</li></ul>

Sumber: Malisa *et.al* (2022)

Secara garis besar, ISK dibagi menjadi 5 jenis menurut *European Association of Urology* (Prihadi, Soeselo, & Kusumajaya, 2020):

#### 2.1.2.1 ISK sederhana (*uncomplicated*)

ISK akut, sporadik, atau berulang pada saluran kemih bagian bawah (sistitis sederhana) dan atau pada saluran kemih bagian atas (pielonefritis sederhana), terbatas pada wanita tidak hamil, tanpa abnormalitas anatomi dan fungsional traktur urinarius, serta tidak memiliki penyakit penyerta/bawaan.

#### 2.1.2.2 ISK komplikata (*complicated*)

Seluruh ISK diluar definisi ISK sederhana, termasuk ISK pada pria, wanita hamil, dengan kelainan anatomi atau kelainan fungsional traktus urinarius,

pemakaian kateter, penyakit ginjal, diabetes, dan penyakit lain yang dapat mempengaruhi imun.

#### 2.1.2.3 ISK *reccurent* (berulang)

Mencakup ISK sederhana maupun komplikata yang berulang setidaknya 3 kali dalam setahun, atau 2 kali dalam 6 bulan terakhir.

#### 2.1.2.4 ISK akibat kateter

ISK pada pasien yang memiliki riwayat pemasangan kateter atau pada pasien yang sedang terpasang kateter urin dalam waktu 48 jam terakhir.

#### 2.1.2.5 Urosepsis

Disfungsi organ yang dapat membahayakan nyawa, disebabkan oleh respon tubuh terhadap infeksi dari traktus urinarius.

### 2.1.3 Etiologi ISK

ISK dapat disebabkan oleh berbagai macam bakteri diantaranya *E. coli*, *Klebsiella sp*, *Proteus sp*, *Providensiac*, *Citrobacter*, *P. aeruginosa*, *Acinetobacter*, *Enterococu faecali*, dan *Staphylococcus saprophyticus*. Namun, sekitar 90% kasus ISK secara umum disebabkan oleh bakteri *E. coli*. Hal ini didukung oleh hasil pemeriksaan kultur urin dari 33 sampel urin, mikroorganisme terbanyak penyebab ISK adalah *Escheria coli* (31%), kemudian *Klebsiella pneumonia* (24%), dan terakhir *Enterococcus faecalis* (9%) (Yashir dan Apriani, 2019). Penelitian yang dilakukan pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Sultan Syarif Mohamad Alkadrie Pontianak ditemukan penyebab ISK bakteri *Escherichia* 13 isolat (45%), *Pseudomonas aeruginosa* 10 isolat (34%), dan sisanya *Enterobacter aerogenes*, *Shigella sp.*, dan *Klebsiella sp.* (Nur, Mardhia, dan Mahyarudin, 2022). Bakteri penyebab individu mengalami ISK beranekaragam tergantung dari faktor risiko, baik yang terjadi secara murni maupun karena komplikasi dari penyakit penyerta.

### 2.1.4 Faktor risiko ISK

Faktor risiko ISK dapat dibagi menjadi faktor risiko yang dapat diubah dan tidak dapat diubah. ISK tidak hanya murni disebabkan oleh faktor individu

itu sendiri seperti kebiasaan, *personal hygiene*, ataupun pengetahuan. Namun ISK juga dapat disebabkan karena adanya komplikasi dari suatu penyakit, seperti DM tipe II, HIV, urolithiasis, dan lain sebagainya.

#### 2.1.4.1 Jenis kelamin

Pada umumnya wanita cenderung mengalami ISK dari pada pria. Hal ini disebabkan karena secara anatomis dan fisiologis wanita memiliki uretra lebih pendek. Panjang uretra wanita sekitar 3-4 cm dibandingkan dengan pria yang panjangnya kurang lebih 20 cm, sehingga bakteri terkontaminasi lebih mudah memperoleh akses ke kandung kemih. Jarak antara uretra dengan rektum pada pria juga lebih jauh, pria juga memiliki kelenjar prostat yang menghasilkan bakterisidal untuk melindungi pria dari infeksi oleh bakteri sehingga pria memiliki kemungkinan kecil mengalami ISK. Namun, pada masa neonatus ISK lebih banyak terjadi pada bayi laki-laki yang tidak menjalani sirkumsisi (Mayangsari, Athiroh, dan Lisminingsih, 2021). Sementara itu, ISK dapat terjadi pada wanita dengan berbagai tingkat usia, ISK dapat terjadi bersamaan dengan infeksi pada vagina dan biasanya disebabkan oleh bakteri patogen yang berasal dari anus (Czajkowski, Konopielko, & Czajkowska, 2021).

#### 2.1.4.2 Usia

ISK dapat terjadi pada berbagai rentang usia. Menurut hasil penelitian Paluseri *et.al* (2022) kelompok usia 23-49 tahun merupakan rentang usia yang paling banyak mengalami ISK, yaitu sebanyak 35 kasus (45,5%). Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Costa *et.al* (2021) menunjukkan bahwa kelompok usia 17-25 tahun merupakan kelompok usia yang paling banyak mengalami ISK. Hal tersebut dikarenakan mereka terlalu sibuk beraktivitas dan bekerja tanpa diimbangi dengan istirahat yang cukup, stress, serta makan dan minum tidak teratur yang membuat respon imunitas menurun sehingga mereka mudah terinfeksi. Pada usia tersebut ISK juga dapat dipicu karena faktor hubungan seksual, kebersihan organ intim, dan penggunaan kontrasepsi gel spermisida.

#### 2.1.4.3 Pekerjaan

Pekerjaan menjadi salah satu faktor risiko seseorang mengalami ISK. Kesibukan pekerjaan membuat seseorang harus pulang larut malam, sehingga timbul kebiasaan malas mengelap *genetalia* dengan tisu dan malas mengganti celana dalam. Selain itu, tuntutan pekerjaan yang mengharuskan seseorang berpakaian ketat dan menggunakan celana berbahan ketat akan mengurangi sirkulasi udara sehingga meningkatkan panas dan mengurangi kelembapan. Kondisi tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme dan meningkatkan risiko mengalami ISK (Djuang *et.al*, 2021). Menurut Said (2018), tuntutan pekerjaan dapat meningkatkan kebiasaan seseorang untuk menunda atau menahan BAK. Tubuh akan mengeluarkan sisa metabolisme serta bakteri ketika BAK, sehingga dengan menunda BAK menyebabkan seseorang cenderung berisiko mengalami ISK.

#### 2.1.4.4 Pendidikan

Pendidikan dapat mempengaruhi pengetahuan kesehatan seseorang. Semakin tinggi pendidikan, maka setiap individu mempunyai kemungkinan pengetahuan yang lebih tinggi tentang kesehatan jika dibandingkan dengan seseorang yang tingkat pendidikannya rendah. Hasil penelitian Pangaribuan (2020) membuktikan bahwa pengetahuan siswa SMA tentang ISK dalam rentang cukup, sedangkan pengetahuan pada siswa SD dan SMP kurang. Dengan begitu, pendidikan akan mempengaruhi tingkat pengetahuan seseorang. Selain itu, pengetahuan seseorang tentang kesehatan juga berpengaruh terhadap kejadian ISK, hal ini sesuai dengan penelitian Ismail dan Handayani (2022) yang membuktikan bahwa terdapat hubungan signifikan antara pengetahuan *personal hygiene* dengan gejala ISK pada remaja wanita FK UISU. Dengan demikian, meningkatnya pengetahuan seseorang mengenai *personal hygiene* akan menurunkan terjadinya gejala ISK pada remaja wanita.

#### 2.1.4.5 Menopause

Menopause merupakan salah satu faktor risiko ISK pada wanita. Setelah menopause, produksi hormon estrogen wanita mengalami penurunan secara signifikan. Kondisi tersebut menyebabkan perubahan kadar keasaman vagina yang mengganggu keseimbangan bakteri dan jamur sehingga meningkatkan kemungkinan infeksi. Selain itu, beberapa wanita dengan atrofi atau penipisan dinding vagina yang memiliki luka kecil di dekat uretra juga dapat menyebabkan infeksi saluran kencing (Herlina, 2019). Atrofi *vulvovaginal* menjadi faktor risiko setelah menopause karena berhubungan dengan berkurangnya produksi estrogen, produksi glikogen, dan kolonisasi oleh bakteri *Lactobacillus*. Dalam hal ini kolonisasi *Lactobacillus* berperan untuk menurunkan kolonisasi patogen dengan cara menurunkan pH vagina melalui produksi asam laktat dari metabolisme glukosa. Riwayat ISK selama premenopause juga dapat meningkatkan terjadinya kekambuhan ISK pada masa pascamenopause (Storme, *et.al*, 2019).

#### 2.1.4.6 HIV

Kondisi HIV dapat meningkatkan risiko ISK, khususnya pada seseorang yang pernah melakukan transplantasi ginjal atau transplantasi organ padat lainnya. Dalam sebuah penelitian, ISK terjadi pada 28% dari 417 pasien dalam waktu 13 hari setelah transplantasi ginjal. Infeksi *human immunodeficiency virus* (HIV) tidak dianggap mempengaruhi risiko ISK simptomatik, bahkan pada pasien dengan jumlah CD4 rendah (Bettcher, *et.al*, 2021)

#### 2.1.4.7 Defisiensi vitamin D

Vitamin D berperan besar dalam mengoptimalkan sistem kekebalan tubuh. Baik sistem imun bawaan maupun sistem imun adaptif membutuhkan vitamin D agar dapat berfungsi dengan baik dalam merespon infeksi atau peradangan. Penelitian Ali *et.al* (2020) mengungkapkan bahwa pada wanita usia subur dengan kadar vitamin D rendah lebih berisiko mengalami ISK. Dalam hal ini, terdapat hubungan yang signifikan antara defisiensi vitamin D dan ISK. Sama halnya dengan penelitian Chidambaran *et.al* (2022),

yang menyatakan bahwa defisiensi vitamin D secara signifikan berhubungan dengan terjadinya demam ISK pada anak usia 1-5 tahun, sehingga anak-anak dengan defisiensi vitamin D juga akan berisiko mengalami ISK.

#### 2.1.4.8 Kehamilan

Anatomi fisiologis saluran kemih pada wanita hamil berbeda dengan wanita yang tidak hamil. Namun, mekanisme masuknya bakteri ke dalam saluran kemih pada wanita tidak hamil maupun hamil tetap sama. Perbedaannya terdapat pada relaksasi otot polos yang disebabkan peran progesteron selama periode kehamilan. Kondisi tersebut menyebabkan pelebaran pelvis ginjal dan ureter serta menyebabkan gangguan peristaltik ureter, peningkatan retensi urin, dan meningkatnya kapasitas kandung kemih. Hal tersebut menciptakan lingkungan yang menguntungkan bagi bakteri untuk berpindah ke dalam saluran kemih. Relaksasi otot polos diikuti dilatasi ureter dan tekanan terhadap kandung kemih akibat membesarnya uterus pada masa kehamilan dapat memfasilitasi berpindahnya bakteri secara *ascenden* dari kandung kemih ke ginjal, yang meningkatkan risiko lebih besar terhadap bakteriuria untuk berkembang menjadi terjadinya pielonefritis (Sugianto *et.al*, 2020). Kehamilan dapat meningkatkan risiko terkena ISK asimtomatik maupun ISK simtomatik. Namun, penelitian yang dilakukan oleh Rani *et.al* (2022) mendapatkan hasil bahwa prevalensi bakteriuria simtomatik lebih tinggi pada wanita hamil daripada bakteriuria. ISK yang tidak segera ditangani selama masa kehamilan berhubungan dengan kejadian komplikasi pada ibu hamil serta janin, seperti pielonefritis, anemia, syok septik, ketuban pecah, kelahiran prematur, retardasi pertumbuhan intrauterin, bayi lahir mati, dan kematian perinatal.

#### 2.1.4.9 Diabetes mellitus

Penderita DM lebih berisiko terkena ISK akibat hiperglikemia kronik yang diderita. Hiperglikemia kronik meningkatkan risiko infeksi dengan melalui dua mekanisme yaitu penurunan fungsi sel *polimorfonuklear* (PMN) dan penurunan kadar protein *Tamm-Horsfall* (*uromukoid*) epitel

mukosa saluran kemih. Penurunan fungsi PMN akan mengganggu proses fagositosis bakteri. *Uromukoid* berperan dalam mencegah perlekatan dinding sel bakteri dengan epitel mukosa saluran kemih, sehingga penurunan produksi protein ini akan meningkatkan risiko invasi patogen ke dalam epitel dan mengakibatkan infeksi. Risiko ISK meningkat pada durasi DM lebih lama karena adanya peningkatan risiko neuropati autonom yang mempengaruhi fungsi pengosongan kandung kemih. Pengosongan kandung kemih yang terganggu akan mempermudah kolonisasi patogen sehingga menyebabkan infeksi (Cahyawaty *et.al*, 2022). Usia lebih dari 40 tahun secara signifikan berperan penting dalam meningkatkan kejadian ISK pada wanita dengan diabetes mellitus. Selain itu, hasil pemeriksaan HbA1c tidak berhubungan secara signifikan dengan status ISK, tetapi pada pasien diabetes dengan nilai HbA1c lebih dari 7 serta terbukti tidak mengontrol penyakitnya dengan baik memiliki urin kultur positif sehingga berisiko mengalami ISK (Aamir *et.al*, 2021).

#### 2.1.4.10 Obstruksi saluran kemih

Obstruksi saluran kemih proksimal mengakibatkan penimbunan cairan yang bertekanan dalam pelvis ginjal dan ureter yang disebut hidronefrosis. Penyebab umum obstruksi saluran kemih adalah jaringan parut ginjal, batu, neoplasma dan hipertrofi prostat (Yanah dan Herlina, 2019). Penyempitan ureter hingga meradang atau cedera yang disebabkan oleh batu ketika bergerak ke ureter distal dapat dengan mudah menyebabkan infeksi. Penelitian yang dilakukan oleh Ruckle *et.al* (2020) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara jumlah batu dengan kejadian ISK pada pasien dengan batu saluran kemih. Batu multiple dapat menyebabkan obstruksi berlebih sehingga retensi urin mudah terjadi, kemungkinan terjadinya ISK meningkat secara signifikan.

#### 2.1.4.11 Refluks vesikoureter

*Refluks vesikoureter* (RVU) merupakan suatu kelainan traktus urinarius, yaitu terjadinya aliran balik urin dari vesika urinaria ke ureter menuju ginjal. Saluran dan diameter ureter harus sekitar 5 : 1 sebagai antirefluks, apabila kedua hal tersebut tidak adekuat maka mekanisme katup menjadi



tidak sempurna sehingga akan menyebabkan terjadinya *refluks*. Mekanisme katup berfungsi mencegah bakteri dalam urin memasuki ginjal, melindungi ureter dan ginjal dari tekanan selama miksi, serta sebagai pemberi jalan keluar urin. *Refluks vesikoureter* sering menyebabkan sulitnya pengeluaran urin dari kandung kemih. Ketika urin bertahan lama di kandung kemih maka terjadilah kolonisasi mikroorganisme, kemudian memasuki saluran kemih bagian atas secara ascending dan merusak epitel saluran kemih sebagai *host*. Hal ini disebabkan karena pertahanan dari *host* yang menurun dan virulensi agen meningkat (Sari dan Muhartono, 2018).

#### 2.1.4.12 Seksualitas

Penyebab ISK akibat seks biasanya terjadi pada perempuan. Seseorang yang melakukan hubungan seksual dapat mentransfer bakteri dari usus atau rongga vagina ke dalam uretra. Sehingga penis akan mendorong bakteri di sekitar vagina masuk ke arah kandung kemih. Bakteri yang tertinggal dan menempel akan berkembang biak dan menimbulkan ISK (Costa *et.al*, 2021).

#### 2.1.4.13 Pemakaian kateter

Katerisasi kandung kemih merupakan tindakan memasukkan selang plastik atau lateks ke kandung kemih melalui uretra. Prosedur pemasangan kateter yang tidak sesuai dengan SOP mengakibatkan seseorang cenderung lebih berisiko mengalami ISK bila dibandingkan dengan tindakan pemasangan kateter yang sesuai dengan SOP. Tidak mencuci tangan, tidak menggunakan *handscoon*, kurang menjaga kesterilan alat, serta peralatan yang kurang memadai menyebabkan mikroorganisme dapat masuk dengan mudah melalui alat maupun secara kontak langsung (Risninar *et.al*, 2021). Selain itu, terdapat hubungan yang signifikan antara lama hari kateter terpasang dengan kejadian ISK. Seseorang yang terpasang kateter lebih dari 3 hari berpeluang 33 kali lebih besar mengalami ISK dibandingkan dengan seseorang yang terpasang kateter kurang dari 3 hari (Kumala *et.al*, 2021).

#### 2.1.4.14 Kebiasaan menahan BAK

Kebiasaan menahan BAK akan mengganggu fungsi pertahanan tubuh pada saluran kemih dalam melawan infeksi karena pengeluaran urin merupakan mekanisme untuk mengeluarkan mikroorganisme secara alami. Kebiasaan menahan BAK juga akan menyebabkan stasis urin dan menyebabkan ISK (Wakhinuddin, 2020).

#### 2.1.4.15 Kurang asupan cairan

Terdapat peran potensial hubungan asupan cairan pada pencegahan ISK termasuk mempertahankan pH optimal urin. Kurangnya asupan minum akan berkaitan dengan peningkatan osmolalitas dan keasaman urin. Sebagai konsekuensinya epitel di saluran kemih akan secara tidak langsung akan memudahkan adhesi bakteri yang akan menyebabkan peningkatan resiko ISK (Wakhinuddin, 2020).

#### 2.1.4.16 *Genital hygiene*

Tingginya angka prevalensi ISK pada wanita juga disebabkan oleh faktor perilaku *vulva hygiene* dan perawatan genetalia yang tidak baik, seperti penggunaan sabun vagina yang berlebihan, mencuci vagina menggunakan air kotor, pemakaian celana *jeans* dan celana dalam yang ketat, frekuensi mengganti celanan dalam, penggunaan pakaian yang masih basah, frekuensi mengganti pembalut ketika menstruasi, cara membasuh daerah vagina setelah BAB dan BAK, serta pemakaian bedak pada area genetalia (Djuang *et.al*, 2021). Hal ini didukung oleh hasil penelitian Umami *et.al* (2022) yang menyatakan bahwa kebiasaan *genital hygiene* yang buruk pada wanita meningkatkan risiko infeksi vagina. *Genital hygiene* pada wanita tersebut mencakup kebersihan dan jenis celana dalam, kebiasaan mandi, *hygiene* saat menstruasi, serta *coital hygiene*.

### 2.1.5 Manifestasi klinis ISK

Tanda dan gejala ISK menurut Risnawati (2021) dapat ditemukan pada urine pasien yang terdapat bakteri (bakteriuria) dan tidak menunjukkan adanya gejala (*asimptomatik*). Gejala yang dapat ditemukan pada penderita ISK adalah sebagai berikut :

- a. *Stranguria*, keadaan dimana seseorang sulit berkemih dan disertai kejang otot pinggang.
- b. *Nokturia*, keadaan dimana seseorang cenderung sering BAK pada malam hari.
- c. *Disuria*, keadaan dimana seseorang merasa panas dan nyeri ketika berkemih, polakisuria, dan terdesak ingin berkemih (*urgency*).
- d. *Tenesmus*, keadaan dimana seseorang merasa nyeri dengan keinginan mengosongkan kandung kemih meskipun telah kosong.
- e. *Protatisme*, keadaan dimana seseorang kesulitan memulai berkemih.

Adapun menurut Pora, *et.al.*, (2022) tanda dan gejala ISK sangat beranekaragam. Pada penderita yang mengalami sistitis (peradangan kandung kemih) gejala klinis yang biasanya muncul yaitu sulit berkemih atau nyeri pada saat berkemih (*dysuria*), anyang-anyangan atau berkemih tidak tuntas (*hesitancy*), mengalami peningkatan BAK di malam hari (*nokturia*), saat berkemih urin bercampur dengan darah (*hematuria*), nyeri tekan suprapubik, urgensi dan frekuensi urin meningkat. Sedangkan pada penderita pielonefritis (inflamasi parenkim ginjal dan pelvis) tanda gejala dibagi menjadi 2 yaitu pielonefritis akut dan kronik. Gejala pielonefritis akut meliputi malaise, nyeri tekan pada area sudut kosterovertebral, menggigil, demam, muntah, nyeri panggul, sering berkemih, dan *dysuria*. Sementara gejala pielonefritis kronik dapat mengalami manifestasi ringan seperti *dysuria*, nyeri panggul, sering berkemih, dan hipertensi dapat terjadi ketika jaringan ginjal tidak berfungsi.

### **2.1.6 Patofisiologi ISK**

Saluran kemih pada dasarnya terbebas dari mikroorganisme. Infeksi dapat terjadi pada saat mikroorganisme masuk dan berkembangbiak di dalam media urin. Mikroorganisme dapat masuk melalui beberapa cara yaitu melalui hematogen (melalui darah), *ascending*, langsung dari organ sekitar yang terinfeksi, dan limfogen. *Ascending* merupakan cara yang paling banyak digunakan mikroorganisme penyebab ISK memasuki saluran kemih. Bakteri penyebab ISK biasanya berasal dari flora normal usus dan hidung secara

komersial di dalam introitus vagina, kulit perineum, prepusium penis, dan sekitar anus (Prihadi, Soeselo, & Kusumajaya, 2020).

Bakteri *Escheria coli* merupakan bakteri yang paling banyak menyebabkan ISK, tetapi virus dan jamur juga dapat menjadi penyebabnya. Selain bakteri *Escheria coli*, bakteri lain yang menyebabkan ISK adalah golongan *Klebsiella*, *Pseudomonas* enterokok, *proteus*, dan *staphylococcus*. Kontaminasi bakteri pada urin yang normalnya steril biasanya disebabkan oleh gerakan *retrograde* basil gram negatif ke dalam uretra dan kandung kemih, lalu ke ureter dan ginjal. Patogen biasanya masuk ke saluran kemih dengan cara naik dari membran mukosa daerah perineum lalu menuju saluran kemih bagian bawah. Bakteri yang telah berkolonisasi di jaringan uretra, perineum atau vagina biasanya merupakan sumber infeksi. Dari kandung kemih, kemudian bakteri terus naik ke saluran kemih dan pada akhirnya menginfeksi parenkim ginjal (jaringan fungsional). Penyebaran infeksi hematogen ke saluran kemih jarang terjadi. Infeksi yang masuk dengan cara ini biasanya disebabkan oleh jaringan parut pada saluran kemih atau kerusakan sebelumnya.

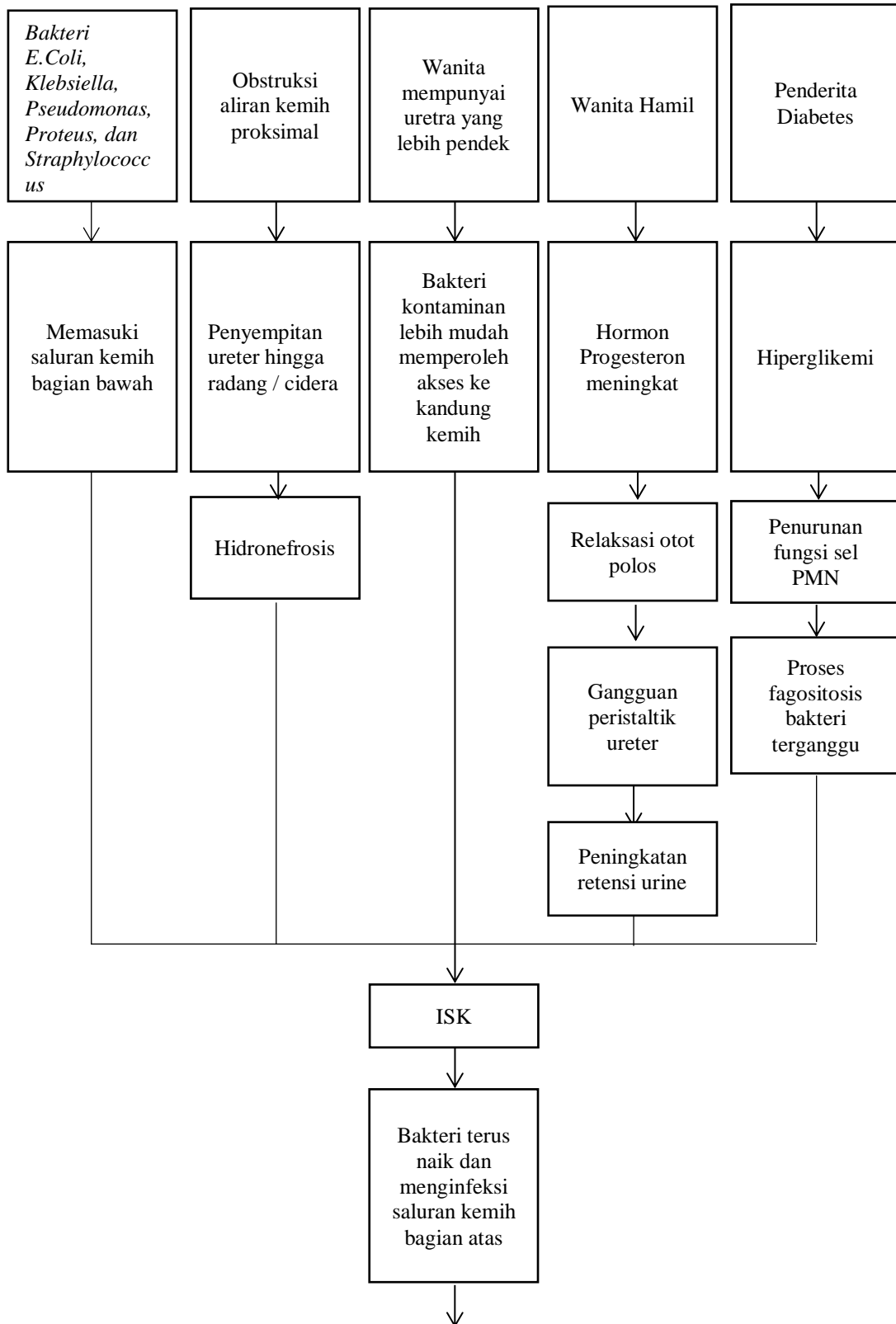
Bakteri tersebut dapat mencapai kandung kemih dan merambat keatas melalui ureter, aliran darah atau aliran getah bening sampai ke ginjal. Tekanan dari aliran kemih menyebabkan saluran kemih normal dapat mengeluarkan bakteri yang ada sebelum bakteri tersebut sempat menyerang mukosa. Sistem pertahanan lainnya adalah kerja antibakteri yang dimiliki oleh sifat bakterisidal dari cairan prostat pria, selaput lender uretra, dan sifat fagostik epitel kandung kemih. Meskipun terdapat sistem pertahanan seperti ini, infeksi tetap dapat terjadi.

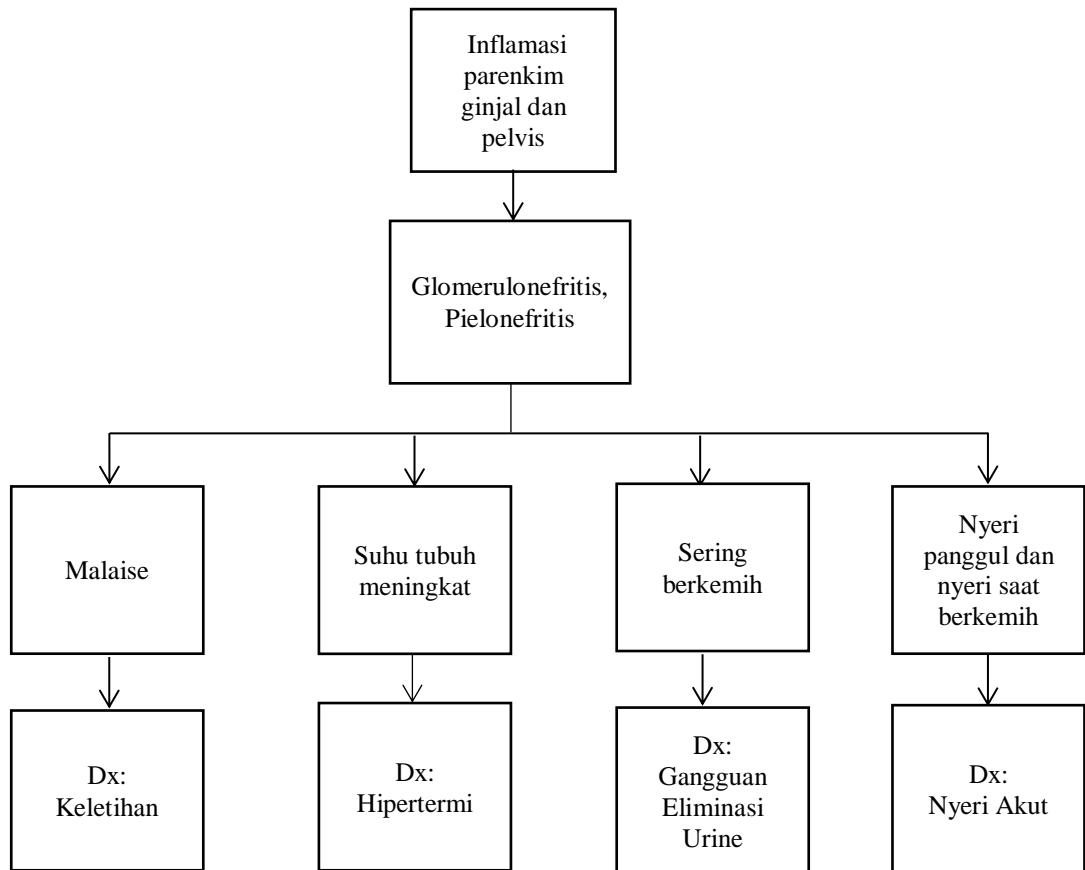
Penimbunan cairan bertekanan dalam pelvis ginjal dan ureter dapat disebabkan oleh karena adanya obstruksi aliran kemih proksimal terhadap kandung kemih. Hal tersebut dapat mengakibatkan atrofi hebat pada parenkim ginjal, disamping itu obstruksi yang terjadi di bawah kandung

kemih sering disertai infeksi pada ginjal dan *refluks vesikoureter*. Refluks (aliran balik) dari kemih yang terinfeksi memasuki parenkim ginjal mengakibatkan terjadinya jaringan parut ginjal.

Wanita sering mengalami ISK karena uretra wanita yang lebih pendek sehingga bakteri kontaminan lebih mudah memperoleh akses ke kandung kemih. Selain itu wanita sering mengalami ISK karena perubahan pH dan flora vulva dalam siklus menstruasi, kecenderungan menahan urine, serta adanya iritasi kulit lubang uretra sewaktu berhubungan kelamin. Wanita yang hamil mengalami relaksasi semua otot polos yang dipengaruhi oleh hormone progesterone, termasuk ureter dan kandung kemih, sehingga mereka cenderung menahan urine di bagian-bagian tersebut. Pada keadaan-keadaan tertentu uterus pada kehamilan dapat menghambat aliran urin.

Pembentukan mucus yang dependen esterogen di kandung kemih merupakan faktor protektif yang melawan ISK pada wanita. Mucus tersebut memiliki fungsi sebagai antimikroba, selain itu pada kedua jenis kelamin proteksi terhadap ISK terbentuk oleh sifat alami urin yang asam dan berfungsi sebagai bahan antibakteri. Penderita diabetes berisiko mengalami ISK berulang karena kadar glukosa dalam urin tinggi dan fungsi imun yang menurun sehingga bakteri yang ada di saluran kemih dengan mudah dapat berkembang biak dan menimbulkan peradangan (Nuari dan Widayati, 2017)





Gambar 2.1  
Pathway ISK

### 2.1.7 Stage ISK

Menurut Smelov, Naber, & Johansen (2016), klasifikasi atau skala keparahan pasien ISK (ISK) dibagi menjadi 5 meliputi:

#### 2.1.7.1 Stage 1 asimtomatik bakteriuria

Kondisi dimana pasien tidak menunjukkan adanya gejala klinis. Pada kondisi ini, urin pasien yang dianalisa di laboratorium menunjukkan adanya  $\geq 10$  WBC/mm<sup>3</sup>, 10<sup>5</sup> CFU/ml bakteri pada minimal dua kultur MSU berturut-turut yang terpisah.

#### 2.1.7.2 Stage 2 Infeksi saluran kencing akut tanpa komplikasi

Pada kondisi ini pasien merasakan gejala berupa urgensi, *dysuria*, nyeri suprapubik, frekuensi, tidak ada gejala berkemih empat minggu sebelumnya yang didukung hasil laboratorium berupa adanya  $\geq 10$  WBC/mm<sup>3</sup> dan  $\geq 10^3$  CFU/ml bakteri pada urin.

#### 2.1.7.3 Stage 3 pielonefritis tanpa komplikasi

Pada kondisi ini pasien merasakan nyeri pinggang, menggigil, demam, tetapi tidak ada riwayat dari abnormalitas urogenital yang dibuktikan dengan radiografi atau ultrasonografi dengan hasil laboratorium terdapat adanya  $\geq 10$  WBC/mm<sup>3</sup> dan  $\geq 10^4$  CFU/ml bakteri pada urin.

#### 2.1.7.4 Stage 4 ISK dengan komplikasi

Hubungan gejala dari kategori satu dan dua disertai lebih dari satu faktor resiko yang terkait dengan komplikasi ISK rumit yang didukung hasil laboratorium berupa adanya  $\geq 10$  WBC/mm<sup>3</sup>,  $\geq 10^5$  CFU/ml bakteri pada wanita, dan  $\geq 10^4$  CFU/ml bakteri pada pria atau pada wanita yang menggunakan *straight-catheterurine*.

#### 2.1.7.5 Stage 5 ISK berulang (profilaksis antimikroba)

Kondisi dimana terjadi setidaknya tiga episode infeksi tanpa komplikasi dalam satu tahun terakhir pada wanita tanpa kelainan struktur dan fungsi pada urogenital yang didukung dengan hasil pemeriksaan urin  $< 10^3$  CFU/ml.



### **2.1.8 Komplikasi ISK**

ISK dapat menyebabkan beberapa komplikasi, seperti gagal ginjal akut, urosepsis, nekrosis papilla ginjal, terbentuknya batu saluran kemih, pembentukan abses atau supurasi, serta granuloma. Edema dapat terjadi sebagai akibat dari inflamasi akut pada ginjal sehingga akan menekan sistem pelvikalis yang dapat menimbulkan gangguan aliran urin (Purnomo, 2015). Komplikasi ISK pada wanita hamil tidak hanya berdampak pada ibu melainkan dapat berdampak pada janin juga. Komplikasi tersebut meliputi toksikemia preeklampsia (PET), retardasi pertumbuhan intrauterin (IUGR), berat badan bayi lahir rendah (BBLR), anemia, persalinan prematur, endometris postpartum, ketuban pecah dini (KPD).

Penelitian yang dilakukan oleh Balachandran *et.al* (2022) memperoleh data bahwa wanita yang mengalami ISK selama kehamilan memiliki tingkat persalinan prematur lebih tinggi dibandingkan wanita hamil yang tidak mengalami ISK. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurfaizah, Slivana, dan Dwiryanti (2020) yang menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara ISK dengan kejadian KPD di Departemen Obstetri dan Ginekologi Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang Tahun 2017-2018. Adanya protease bakteri menimbulkan respon inflamasi yang menyebabkan apoptosis. Hal ini dapat menurunkan kekuatan kolagen dari amnion sehingga selaput ketuban mudah. Kemudian, menurut Yaseen *et.al* (2021) terdapat hubungan yang signifikan antara ISK dengan berat lahir bayi. Dari data yang ditemukan, sebanyak 35 dari 126 bayi dengan BBLR lahir dari ibu yang mengalami ISK.

### **2.1.9 Penatalaksanaan ISK**

#### **2.1.9.1 Nonfarmakologi**

Menurut Wirawan (2017), penatalaksanaan ISK secara nonfarmakologi dapat dilakukan dengan:

a. Edukasi atau penyuluhan

Edukasi atau penyuluhan dapat dilakukan dengan memberikan penjelasan mengenai definisi ISK, tanda dan gejala ISK, pencegahan ISK, serta penggunaan antibiotik pada ISK. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Amrullah, Purwaningsih, dan Rahardjoputro (2023), pengetahuan responden setelah diberikan edukasi secara langsung mengenai deteksi dini penyakit ISK dan upaya pencegahan ISK mengalami peningkatan. Kegiatan edukasi atau penyuluhan merupakan salah satu cara efektif yang dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan terkait upaya pencegahan dan pengobatan ISK. Setelah seseorang mendapatkan edukasi, diharapkan seseorang secara mandiri dapat melakukan deteksi dini apabila diri sendiri maupun orang-orang terdekatnya mengalami ISK. Dengan demikian, kegiatan edukasi atau penyuluhan dapat mencegah keadaan seseorang dengan ISK mengalami perburukan (Sinurat *et.al*, 2023).

b. Menghindari kebiasaan menahan BAK

Proses BAK adalah proses pembilasan organisme mikro yang ada di dalam kandung kemih. Apabila seseorang sering menahan keinginan untuk mengeluarkan urin, maka organisme mikro yang ada di dalam kandung kemih dapat berkembangbiak serta dapat mempengaruhi atau menginvasi jaringan sekitar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hidayah dan Fatimah (2023) menunjukkan bahwa informan dengan kebiasaan menahan BAK yang mengalami ISK sebanyak 70 orang (79%) dan informan yang memiliki kebiasaan tidak menahan BAK sebanyak 19 orang (21%). Oleh karena itu, berdasarkan paparan diatas lebih baik apabila seseorang tidak menahan keinginan BAK agar terhindar dari ISK.

c. Menghindari pemakaian spermisida

Spermisida merupakan zat kimia yang digunakan untuk melemahkan sperma. Penggunaan kontrasepsi berbentuk gel spermisida dapat menyebabkan perubahan flora normal vagina dan kolonisasi periuretra oleh mikroorganisme uropatogenik. Penggunaan gel spermisida jika

terlalu sering dapat menyebabkan vagina dan kulit disekitarnya menjadi iritasi, sehingga meningkatkan risiko terjadinya ISK (Paluseri *et.al*, 2022).

d. Minum

Peningkatan osmolalitas dan keasaman urin dipengaruhi oleh ketidakcukupan kebutuhan asupan cairan. Apabila seseorang tidak dapat memenuhi cairan sesuai kebutuhannya maka epitel di saluran kemih secara tidak langsung dapat mempermudah adhesi bakteri yang dapat meningkatkan risiko ISK (Sari dan Muhartono, 2018). Dengan demikian pemenuhan asupan cairan berperan penting dalam menjaga konsistensi pH optimal urin dan mencegah terjadinya ISK.

e. *Personal hygiene* dan *genital hygiene*

Fatmayanti *et.al* (2022) menyatakan bahwa *personal hygiene* merupakan pencegahan primer yang spesifik untuk mengurangi pintu masuk (*port de entry*) bakteri, maka dari itu perawatan diri harus senantiasa terpenuhi oleh setiap individu. Kebersihan diri pada seseorang dipengaruhi oleh beberapa faktor, meliputi faktor sosial budaya, wawasan, kebiasaan, dan pengetahuan tentang kebersihan diri. *Personal hygiene* bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan, mencegah kerusakan kulit, mempertahankan kebersihan diri, mencegah serta mengontrol infeksi. Perawatan diri menjadi salah satu faktor yang sangat penting agar seseorang terhindar dari penyakit dan infeksi.

*Genital hygiene* yang baik perlu diterapkan untuk mencegah terjadinya ISK, yaitu mencakup kebersihan dan jenis celana dalam, kebiasaan mandi, *hygiene* saat menstruasi, serta *coital hygiene* (Umami *et.al*, 2022). Pemilihan celana dalam dengan bahan nilon menyerap keringat lebih sedikit bila dibandingkan dengan celana dalam dengan bahan katun, hal ini dapat membuat daerah vagina menjadi lembab. Sementara itu, bahan katun pada celana dalam memiliki keuntungan karena memungkinkan adanya sirkulasi udara atau ventilasi yang dapat membantu mencegah penumpukan mikroorganisme. Celana berbahan

dasar nylon, celana dalam ketat, dan *jeans* ketat dapat meningkatkan panas dan kelembapan sehingga membuat seseorang berisiko mengalami infeksi. Dalam hal ini, pemilihan celana yang sesuai dapat membantu mengurangi risiko seseorang mengalami ISK (Umami *et.al*, 2022). Hasil penelitian lain menyatakan bahwa lebih dari separuh wanita yang mengalami vulvovaginitis menggunakan celana dalam katun (70%) dan mengenakan *jeans* atau celana ketat (83,3%) (Felix *et.al*, 2020). Oleh karena itu, penggunaan celana dalam berbahan dasar katun lebih baik jika tidak bersamaan dengan penggunaan *jeans* ketat karena dapat meniadakan efek menguntungkan dari pemakaian celana dalam berbahan dasar katun.

Kebiasaan mandi dalam posisi duduk atau berendam di bak mandi tidak dianjurkan karena bakteri kemungkinan berada dalam air, tetapi sebaliknya mandi dalam posisi berdiri dipercaya dapat mencegah terjadinya ISK pada wanita. Sebuah penelitian menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan posisi mandi berdiri dengan kejadian vaginosis bakterial (Kirca *et.al*, (2022). Dengan demikian, seseorang lebih dianjurkan untuk mandi dalam posisi berdiri sebagai salah satu cara yang dapat mencegah seseorang mengalami ISK.

Menyeka atau membasuh genetalia dari depan ke belakang merupakan tindakan yang direkomendasikan untuk wanita yang mengalami ISK. Arah membersihkan genetalia dianggap penting karena terdapat hubungan yang signifikan antara membersihkan genetalia dari arah belakang ke depan dengan terjadinya ISK pada berbagai periode kehidupan (Demir *et.al*, 2020). Letak uretra yang tidak jauh dari anus dapat menyebabkan ISK melalui rute fekal-perineal-uretra, sehingga kebiasaan membersihkan genetalia dari arah depan ke belakang dapat mengurangi risiko terkontaminasi bakteri (Zhu *et.al*, 2019).

Praktik manajemen *menstrual hygiene* buruk dapat menciptakan kondisi yang memungkinkan mikroorganisme berkembang. Praktik personal *hygiene* yang baik saat menstruasi meliputi mencuci area genitalia dengan air bersih, membersihkan genitalia dari depan ke belakang, penggunaan pembalut yang menyerap darah, mengganti pembalut setiap 3-4 jam, mencuci tangan sebelum dan setelah mengganti pembalut (Adyani *et.al*, 2023). Oleh karena itu, penting bagi wanita untuk memperhatikan manajemen *menstrual hygiene* untuk mencegah terjadinya ISK.

Cara menjaga *genital hygiene* lainnya adalah dengan mencukur rambut kemaluan. Manfaat mencukur rambut kemaluan pada wanita menjelang haid dapat menghindari darah haid menggumpal dan menghindari mikroorganisme berkembangbiak. Pada saat memotong rambut kemaluan lakukan dengan hati-hati agar tidak sampai terluka. Sementara itu, laki-laki dianjurkan mencukur rambut kemaluan agar tidak menyebabkan kelembapan (Gunawan, *et.al.*, 2022). Meskipun produk pencukur rambut kemaluan digunakan untuk memfasilitasi kebersihan alat kelamin, tetapi agresi yang disebabkan dari pisau cukur atau produk lainnya dapat menyebabkan kulit menjadi kering, trauma, dan iritasi (Felix *et.al*, 2020). Oleh karena itu, dianjurkan bagi seseorang untuk memotong rambut kemaluan sekitar 0,5 cm untuk menjaga kesehatan area genitalia.

Menggunakan sabun antiseptik dan cairan pewangi untuk mencegah bau di daerah organ reproduksi harus hati-hati karena dapat membahayakan kesehatan dari organ reproduksi itu sendiri. membersihkan organ reproduksi dengan bahan cairan kimia akan merusak keseimbangan yang ada sehingga dapat terjadi infeksi (Anshari, 2019). Adapun menurut Ningrum (2018), produk pembersih seperti sabun, *spray*, maupun gel dapat mengganggu keseimbangan bakteri baik pada vagina. Bakteri baik berfungsi untuk membantu

menjaga pH vagina tetap ideal, yakni berkisar antara 3,8-4,5. Apabila kondisi pH vagina menjadi basa bakteri jahat menjadi lebih mudah menginfeksi vagina.

#### 2.1.9.2 Farmakologi

Berikut adalah jenis antibiotika yang dapat digunakan untuk infeksi umum maupun ISK:

Tabel 2.2  
Jenis Antibiotika yang Digunakan Untuk ISK

Antibiotika	Implikasi
Nitrofurantoin (Macroclantin atau macrobid)	Dosis pemberian hanya 2x sehari, mendorong kepatuhan, risiko vaginitis bisa diabaikan, bisa digunakan pada infeksi enterokokus yang resisten vancomycin pada pasien tertentu, lebih mahal dibandingkan dengan TMP-SMX.
Trimethoprim-Sulfamethoxazole (TMP-SMX)	Dosis 2x sehari, mendorong kepatuhan, berisiko terkena vaginitis sekunder, harga relatif tidak mahal
Ampisilin	Dosis 4x sehari, bisa menurunkan kepatuhan, berisiko terkena vaginitis sekunder, serta harga relatif tidak mahal
Chepalexin	Dosis 4x sehari, menurunkan kepatuhan, berisiko terkena vaginitis sekunder, dicadangkan untuk infeksi komplikata, harga relatif mahal
Amoxilin	Dosis 3x sehari, bisa menurunkan kepatuhan, lebih murah jika dibandingkan dengan TMP-SMX, dan penisilin lain.
Ciprofloxacin	Dosis 2x sehari, mendorong kepatuhan, berisiko terkena vaginitis sekunder, dicadangkan untuk infeksi komplikata, harga relatif mahal.
Norfloxacin	Dosis 2x sehari, mendorong kepatuhan, berisiko terkena vaginitis sekunder, dicadangkan untuk infeksi komplikata, harga relatif mahal.

---

Levofloxacin	Dosis 4x sehari, mendorong kepatuhan, berisiko terkena vaginitis sekunder, dicadangkan untuk infeksi komplikata, harga relatif mahal.
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

Sumber: (Brashers, 2007)

### 2.1.10 Data demografi

Data dapat diartikan sebagai suatu kumpulan fakta untuk memberikan gambaran luas terkait dengan suatu keadaan. Sedangkan Demografi merupakan istilah yang sering digunakan dalam pencatatan statistik dan ilmu yang mempelajari tentang manusia atau penduduk terutama tentang kelahiran, kematian, dan lain sebagainya. Jadi dapat disimpulkan bahwa data demografi merupakan data statistik yang menyangkut populasi penduduk berdasarkan berbagai klasifikasi seperti ras, usia, jenis kelamin, agama, pekerjaan, kematian, kelahiran, dan pendidikan (Latumahina *et.al*, 2022).

#### 2.1.10.1 Usia

Usia merupakan kurun waktu sejak seseorang itu ada di dunia dan dapat dihitung dengan menggunakan satuan waktu yang dilihat dari segi kronologi. Selain itu, usia merupakan waktu lamanya hidup dan umur seseorang yang terhitung mulai dari orang tersebut dilahirkan sampai berulang tahun. Menurut depkes (2009) kategori usia dibagi menjadi:

- a. Masa balita = 0 - 5 tahun
- b. Masa kanak-kanak = 5 - 11 tahun
- c. Masa remaja awal = 12 - 16 tahun
- d. Masa remaja akhir = 17 - 25 tahun
- e. Masa dewasa awal = 26- 35 tahun
- f. Masa dewasa akhir = 36- 45 tahun
- g. Masa lansia awal = 46- 55 tahun
- h. Masa lansia akhir = 56 - 65 tahun
- i. Masa manula = 66 - sampai atas

Klasifikasi usia dapat dimodifikasi dengan menggabungkan beberapa kelompok umur remaja, dewasa, dan lansia yang dibagi menjadi tahap

awal dan tahap akhir. Klasifikasi usia tersebut didasarkan pada analisis dimensi fraktal, *box counting* dari citra wajah dengan deteksi tepi canny dengan rincian sebagai berikut (Amin dan Juniati, 2017):

- a. Kelompok umur balita : 0-5 tahun
- b. Kelompok umur kanak-kanak : 6-11 tahun
- c. Kelompok umur remaja : 12-25 tahun
- d. Kelompok umur dewasa : 26-45 tahun
- e. Kelompok umur lansia : 46-65 tahun
- f. Kelompok umur manula : 66-sampai atas

#### 2.1.10.2 Jenis kelamin

Jenis kelamin merupakan perbedaan secara biologis dan fungsi antara wanita dan pria sejak dilahirkan. Perbedaan tersebut tidak dapat diubah maupun ditukar antar keduanya, fungsinya tetap sebagai pria dan wanita sebagai mana yang ada di muka bumi (Hungu, 2016).

#### 2.1.10.3 Pekerjaan

Pekerjaan merupakan aktivitas pokok yang biasanya dilakukan oleh seseorang untuk memenuhi kebutuhannya. Setiap pekerjaan yang dilakukan oleh seseorang mempunyai berbagai tuntutan yang harus dipenuhi seperti lamanya waktu bekerja, gaya seseorang bekerja, dan tanggungjawab seseorang dalam menyelesaikan pekerjaannya (Wakhinuddin, 2020).

#### 2.1.10.4 Pendidikan

Pendidikan merupakan keseluruhan pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang yang terjadi sepanjang hayat dalam tempat maupun situasi yang memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan seseorang. Dalam arti sempit, pendidikan berarti seluruh efektivitas yang diupayakan oleh sebuah lembaga terhadap peserta didik agar memiliki kemampuan atau kompetensi yang baik. Tingkat pendidikan adalah salah satu faktor yang meningkatkan pengetahuan seseorang, sehingga akan mendorong tingkat kesejahteraan seseorang (Pristiwanti *et.al*, 2022).



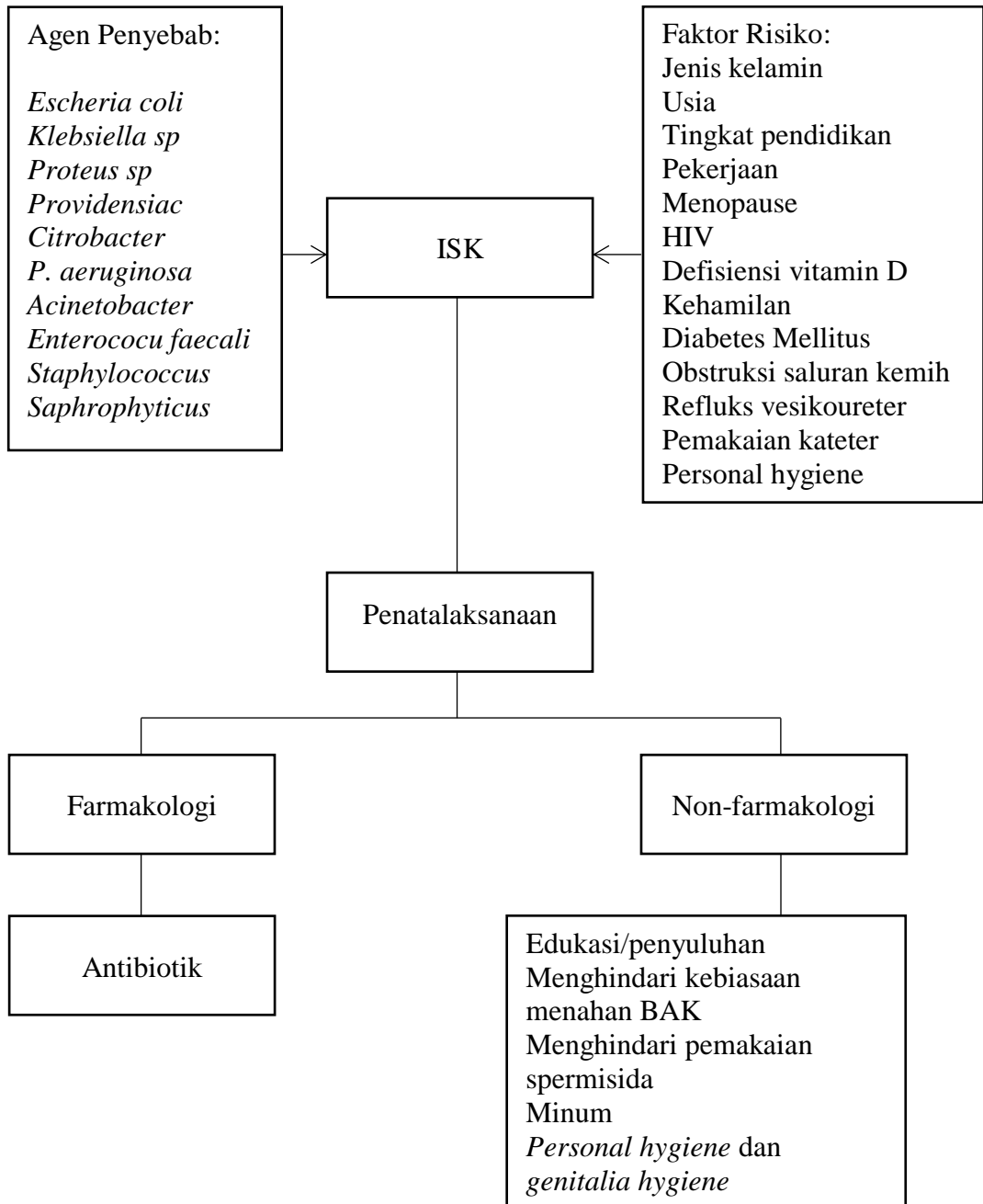
### **2.1.11 Gambaran kejadian ISK dengan data demografi**

ISK merupakan terjadinya infeksi pada saluran kemih, meliputi infeksi pada *vesica urinaria*, ginjal, maupun uretra. ISK ditandai dengan adanya pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri serta dibuktikan dengan adanya jumlah bakteri dalam urin yang bermakna (Akbar *et.al*, 2020). ISK dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko, seperti usia, jenis kelamin, pekerjaan, dan tingkat pendidikan (pengetahuan). Faktor risiko tersebut termasuk dalam data demografi yang menyangkut populasi berdasarkan berbagai klasifikasi seperti usia, ras, jenis kelamin, pekerjaan, agama, kelahiran, kematian, dan pendidikan. Data demografi dan faktor risiko ISK tersebut saling berkesinambungan sehingga dengan diperolehnya data demografi dapat diketahui kemungkinan faktor risiko yang menyebabkan seseorang mengalami ISK dan membantu dalam melakukan intervensi pencegahan maupun pengobatan yang ditargetkan.

Kasus ISK yang terjadi di rumah sakit dapat dikelompokkan berdasarkan data demografi, dengan begitu didapatkan gambaran angka kejadian kasus ISK dari beberapa faktor risiko yang berhubungan dengan data demografi. ISK yang terjadi karena faktor usia bisa disebabkan oleh beberapa hal, seperti pada bayi laki-laki yang dikarenakan belum sirkumsisi, pada usia remaja hingga dewasa karena kesibukan dan aktivitas seksual, serta pada lansia yang sudah mengalami penurunan fungsi tubuh. ISK yang terjadi karena faktor jenis kelamin dihubungkan dengan letak anatomis dan fisiologis organ genetalia pria dan wanita. Selanjutnya, ISK yang terjadi karena faktor pekerjaan disebabkan karena kesibukan dan tuntutan pekerjaan yang membuat para pekerja harus menahan BAK. Sementara itu, ISK yang terjadi karena faktor tingkat pendidikan disebabkan oleh kurangnya pengetahuan mengenai ISK, cara pencegahan ISK, serta penatalaksanaan ISK. Korelasi antara data demografi dan faktor risiko diperlukan untuk menuju perubahan yang lebih baik karena ISK dapat dicegah dan diobati dengan manajemen yang benar dan tepat. Data yang

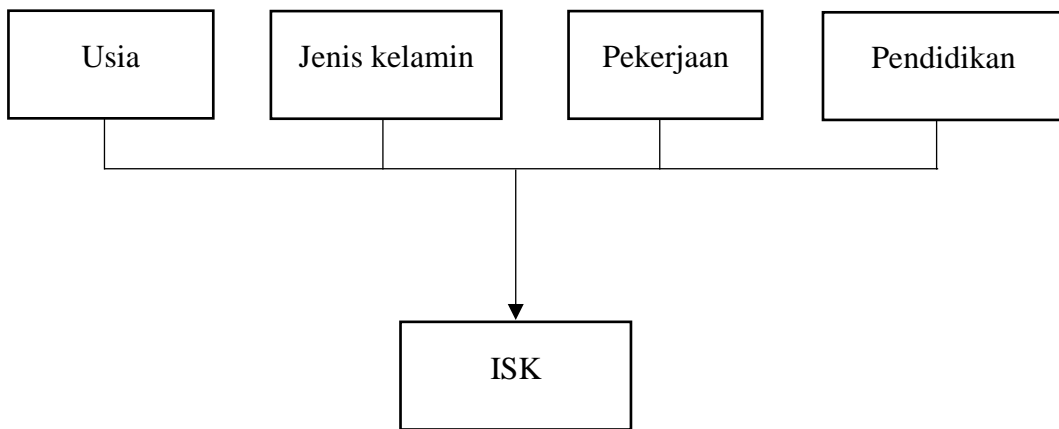
diperoleh akan membantu dalam merumuskan strategi atau intervensi yang ditargetkan untuk mengurangi peningkatan kejadian ISK (Yang *et.al*, 2022).

## 2.2 Kerangka teori



Gambar 2.2  
Kerangka teori

### 2.3 Kerangka konsep



Gambar 2.3  
Kerangka konsep