

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Infeksi Saluran Kemih**

###### **a. Definisi**

Infeksi saluran kemih atau ISK merupakan infeksi yang sering terjadi pada ureter termasuk pada ginjal, yang diakibatkan oleh pertumbuhan dari mikroorganisme. Penyebab terbesar infeksi saluran kemih adalah bakteri, namun virus serta jamur juga dapat menjadi salah satu penyebabnya. Salah satu bakteri yang menyebabkan infeksi saluran kemih ialah *Escherichia coli* (Marlina,2013). Bakteri lain penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK) antara lain *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella*, *Proteus mirabilis*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Saudi, 2018).

Infeksi Saluran Kemih (ISK) disebabkan oleh pergerakan suatu mikroorganisme yang naik dari uretra kemudian masuk ke dalam kandung kemih. Pergerakan mikroorganisme dapat mencapai ginjal dipermudah dengan aliran balik urine dari kandung kemih ke ureter dan ginjal. Infeksi saluran kemih sendiri sering terjadi pada wanita. Pada wanita biasanya berawal dari kuman yang berkumpul di vulva kemudian masuk ke dalam kandung kemih melalui uretra yang pendek secara spontan akibat dari hubungan seksual dan perubahan pH dalam siklus menstruasi (R. P. Sari dan Muhartono, 2018).

## **b. Etiologi**

Infeksi saluran kemih merupakan suatu infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme yang berasal dari uretra naik ke kandung kemih dan berkembang biak sehingga menyebabkan adanya infeksi di area ureter dan ginjal (Lestari, 2019).

Menurut (Saudi, 2018) terdapat bermacam-macam mikroorganisme penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK) yaitu *Esechrichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella*, *Proteus mirabilis*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya infeksi saluran kemih menurut Irawan (2018), adalah sebagai berikut :

### 1) Usia

Usia yang rentan terkena infeksi saluran kemih (ISK) adalah usia yang lebih tua yaitu <79 tahun. Memasuki usia lanjut akan mengakibatkan usaha dalam perawatan diri menjadi terganggu. Contohnya kurangnya kemampuan untuk mandi dengan bersih dan membersihkan area genitalia (Irawan, 2018)

### 2) Jenis kelamin

Infeksi saluran kemih (ISK) biasanya sering terjadi pada wanita dikarenakan ukuran uretra lebih pendek jika dibandingkan dengan uretra pria sehingga lebih mudah menginfeksi saluran kemih. Uretra yang pendek meningkatkan kemungkinan mikroorganisme yang menempel dilubang uretra selama berhubungan kelamin memiliki akses ke kandung kemih (Kausuhe dan Onibala, 2017).

### 3) Kebiasaan seseorang menahan berkemih

Keadaan normal, pengosongan kandung kemih berkali-kali akan membilas atau mengeluarkan mikroorganisme sebelum berkembang dalam saluran kemih. Urine yang ditahan dan tidak segera dikeluarkan maka mikroorganisme akan berkembang di dalam kandung kemih sehingga akan menyebabkan ISK (F Lina *et al.*, 2019)

### 4) Pemasangan kateter

Pemasangan kateter adalah salah satu cara yang diberikan kepada pasien dengan gangguan saluran perkemihan. Kateter dapat mengganggu pertahanan alami dari saluran kemih dengan menghalangi saluran periurethral, mengiritasi mukosa kandung kemih serta membuat jalan bagi organisme untuk memasuki kandung kemih. Organisme tersebut dapat mengakibatkan terjadinya infeksi saluran perkemihan (Kausuhe dan Onibala, 2017)

Faktor predisposisi lain berupa reflek vesikoureter (kelainan tractus urinarius yaitu terjadinya aliran balik urin dari vesika urinaria ke ureter yang menuju ke ginjal), peralatan kedokteran yang digunakan untuk pemeriksaan, penyakit ginjal dan diabetes melitus (Herlina dan Mehita, 2019).

### c. Patogenesis

Menurut penelitian yang dilakukan Rinawati dan Aulia (2022) menyatakan bahwa, infeksi diawali dengan kolonisasi periuretra patogen penyebab ISK. *Escherichia coli* merupakan penyebab ISK

terbanyak baik atas maupun bawah dan diikuti oleh bakteri lain antara lain *Pseudomonas aeruginosa*. Jalur yang dapat menyebabkan bakteri sampai pada saluran kemih antara lain :

- 1) Ascending, bakteri masuk menuju saluran kemih dengan melewati uretra yang kemudian masuk ke kandung kemih. Kemudian bakteri berkembang biak dalam urine yang naik melewati ureter menuju pelvis dan ginjal.
- 2) Hematogen, bakteri yang berasal dari pembuluh darah masuk ke dalam ginjal dan menginfeksi jalur saluran kemih.
- 3) Limfatik, masuknya bakteri dari sistem limfatik menghubungkan kandung kemih dengan ginjal. Akan tetapi pada jalur ini jarang terjadi.

#### **d. Gejala Klinis**

Gejala yang sering dirasakan atau ditemukan pada infeksi saluran kemih yaitu:

- 1) Nyeri dan terasa panas pada saat berkemih (disuria)
- 2) Sulit berkemih disertai kejang otot pinggang
- 3) Serta kecenderungan sering buang air kecil pada saat malam hari

(L. Lina *et al.*, 2019).

#### **e. Pemeriksaan Penunjang**

Menurut Mangarengi (2019) terdapat beberapa pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan untuk diagnosa infeksi saluran kemih antara lain :

- 1) Laboratorium
  - a) Bakteriologi
  - b) Urinalisa

- 2) Radiologis

Pada pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan USG atau ultrasonografi.

## 2. *Escherichia coli*

### a. Klasifikasi

Domain : Bacteria  
Filum : Proteobacteria  
Kelas : Gammaproteobacteria  
Ordo : Enterobacterales  
Famili : Enterobacteriaceae  
Genus : *Escherichia*  
Spesies : *Escherichia coli* (Sutiknowati, 2016)



**Gambar 1 *Escherichia coli* pada pengecatan Gram (Khakim & Rini, 2018)**

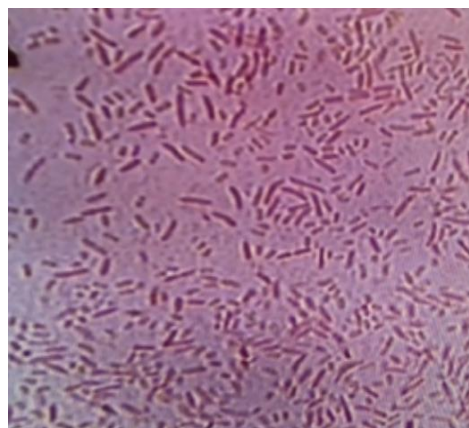
## b. Morfologi

*Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang dengan ukuran  $\pm 2 \mu\text{m}$  dan berdiameter  $\pm 0,5 \mu\text{m}$ . Bakteri *Escherichia coli* memiliki volume  $0,6-0,7 \text{ m}^3$ . *Escherichia coli* sendiri dapat hidup pada suhu kisaran  $20-40^\circ\text{C}$  dengan suhu optimum  $37^\circ\text{C}$  (Sutiknowati, 2016)

## 3. *Pseudomonas aeruginosa*

### a. Klasifikasi

Kerajaan : Bacteria  
 Filum : Proteobacteria  
 Kelas : Gamma Proteobacteria  
 Ordo : Pseudomonadales  
 Famili : Pseudomonadaceae  
 Genus : *Pseudomonas*  
 Spesies : *Pseudomonas aeruginosa* (Lister *et al.*, 2022)



**Gambar 2 *Pseudomonas aeruginosa* pada pengecatan Gram (Sulviana *et al.*, 2018)**

## **b. Morfologi**

*Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri aerob yang mudah tumbuh pada media pembiakan. Bakteri Gram negatif yang memiliki bentuk batang lurus serta lengkung, memiliki ukuran 0,6 x 2 µm, tidak memiliki spora. *Pseudomonas aeruginosa* adalah bakteri yang dapat beradaptasi dengan kondisi oksigen dan nutrisi rendah, serta dapat tumbuh dengan rentang suhu 4-42°C (I. Dharmayanti, 2019).

## **4. Antibiotik**

### **a. Definisi**

Antibiotik merupakan zat kimia yang dihasilkan oleh bakteri atau jamur serta memiliki fungsi untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan suatu mikroorganisme patogen dan tingkat ketoksikannya bagi manusia sangatlah kecil (R. H. Pratiwi, 2017).

Penggunaan antibiotik yang tidak tepat akan menimbulkan dampak negatif seperti meningkatnya efek samping obat sampai berdampak pada kematian, sedangkan penggunaan antibiotik dapat dikatakan sudah tepat apabila efek terapinya telah mencapai maksimal, efek toksiknya menjadi minim, dan perkembangan resistennya seminimal mungkin (R. H. Pratiwi, 2017).

### **b. Efek Samping Antibiotik**

Penggunaan antibiotik yang berlebih dan tidak sesuai anjuran dapat menyebabkan suatu resiko timbulnya resistensi bakteri (Purwidyaningrum *et al.*, 2019). Menurut penelitian yang dilakukan

Prasetya (2011), beberapa aspek yang berkaitan dengan keamanan penggunaan antibiotik yaitu efek samping dari antibiotik yang dapat mempengaruhi atau memperkeruh kondisi pasien itu sendiri. Efek samping yang dapat muncul apabila seseorang salah dalam cara mengkonsumsi antibiotik, antara lain :

- 1) Mual dan muntah
- 2) Diare
- 3) Gangguan ginjal, hati

Jenis antibiotik ada dua macam yaitu, bakterisid (yang membunuh kuman) dan bakteriostatik (hanya menghambat pertumbuhan kuman). Antibiotik yang tergolong bakterisid ialah penisilin, sefalosporin, aminoglikosida (dosis besar), kotrimoksazol, rifampisin, isoniazid, dan lain-lain. Antibiotik yang tergolong sebagai antibiotik bakteriostatik yang dimana penggunaannya harus sesuai dengan imun seseorang adalah tetrasiklin, kloramfenikol, sulfonamida, trimetopim, linkomisin, klindamisi, dan lain-lain (Utami, 2012).

#### **c. Resistensi Antibiotik**

Resistensi antibiotik adalah suatu bentuk pertahanan bakteri terhadap antibiotik karena terjadi pegerakan suatu bakteri akibat tidak tuntasnya pemberantasan bakteri (Setiasih, 2019). Menurut Yuswantina *et al* (2019), penyebab utama resistensi antibiotik adalah cara penggunaannya yang tidak tepat atau tidak sesuai dengan anjuran dan kurangnya pengetahuan seseorang mengenai resistensi antibiotik.



Resisten dapat terjadi ketika bakteri mengalami perubahan genetik atau bermutasi sehingga menyebabkan turunnya efektivitas obat, senyawa kimia atau zat lain yang digunakan untuk suatu pengobatan atau pencegahan infeksi (Utami, 2012).

Pendukung terjadinya resistensi menurut Utami (2012) terdapat beberapa faktor, antara lain :

- 1) Penggunaan antibiotik kurang tepat. Misalnya : penggunaan yang terlalu singkat, dosis yang digunakan terlalu rendah, diagnosanya salah di awal.
- 2) Kurangnya pengetahuan pasien terhadap antibiotik. Seperti, pasien mengira antibiotik wajib diberikan dalam penanganan suatu penyakit meskipun disebabkan oleh suatu virus (flu, pilek-batuk serta demam) yang sering dijumpai oleh masyarakat.
- 3) Peresepan : jumlah yang besar dan seleksi resistensi pada obat-obatan yang baru karena diagnosa awal yang belum pasti.

## **5. Uji Sensitivitas**

Uji sensitivitas adalah suatu test yang dipakai untuk menguji kepekaan pada bakteri terhadap antibiotik dan bertujuan untuk mengetahui efektivitas atau pengaruh suatu antibiotik. Uji sensitivitas dapat dilihat melalui diameter zona hambat yang terbentuk. Uji sensitivitas sendiri dapat dilakukan dengan cara, difusi cakram (*diffusion test*), dilusi atau pengenceran (Khusuma *et al.*, 2019).

### **a. Metode Uji Difusi Kirby Bauer**

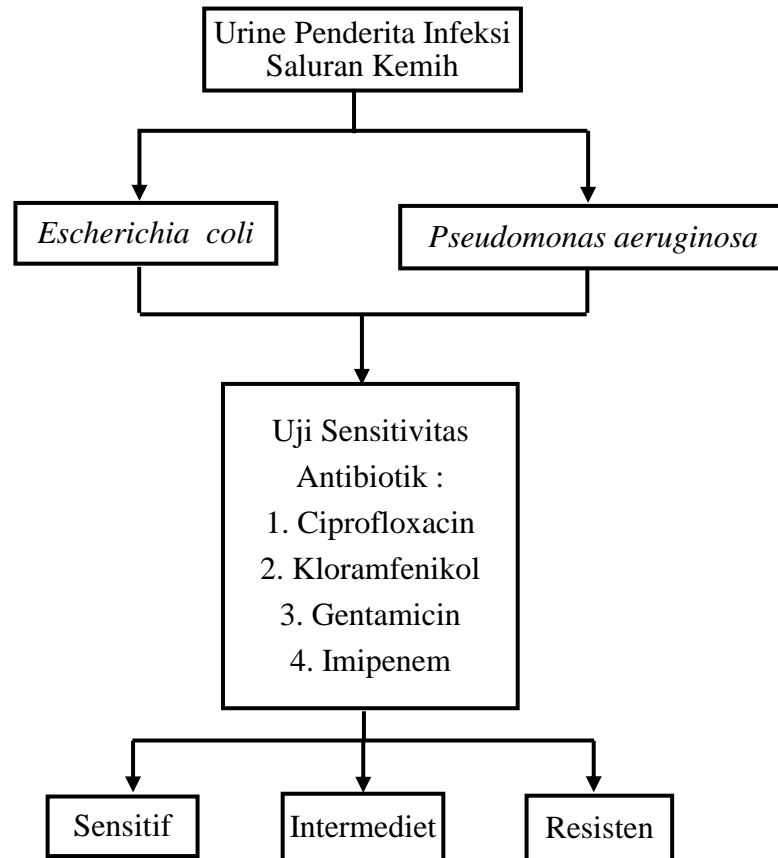
Uji sensitivitas metode difusi agar ini dapat dilakukan dengan cara *Kirby Bauer* dengan teknik *disc diffusion* atau teknik sumuran. Teknik kerja tersebut sangatlah sederhana. Uji sensitivitas dengan teknik sumuran dilakukan dengan membuat sumur atau lubang pada media agar sehingga antibiotik dapat dimasukkan kedalamnya. Pada metode ini menggunakan media MHA (*Muller Hinton Agar*) dan hasil yang didapatkan berupa diameter zona hambat yang terbentuk pada media tersebut (Khusuma *et al.*, 2019). Penilaiannya berupa sensitif (S), resisten (R), dan intermediate (I).

Metode ini mempunyai kelebihan yaitu lebih mudah dalam pengukuran zona hambat yang terbentuk karena bakteri hanya beraktivitas diatas permukaan. Metode ini memiliki kesulitan dalam pembuatan seperti terdapat agar sisa pada suatu media, media agar yang retak sehingga dapat mengganggu proses peresapan antibiotik ke dalam media yang nantinya akan mempengaruhi terbentuknya diameter zona bening saat dilakukan uji sensitivitas (Nurhayati *et al.*, 2020).

**b. Metode Uji Dilusi (*Minimal Inhibitory Concentration (MIC)*)**

*Minimal Inhibitory Concentration (MIC)* merupakan konsentrasi terendah bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan hasil yang dilihat dari pertumbuhan koloni pada media atau kekeruhan pada pembiakan cair. *Minimal Inhibitory Concentration (MIC)* dapat membantu dalam penentuan tingkat resistensi dan dapat menjadi petunjuk penggunaan antibiotik (Soleha, 2015).

## B. Kerangka Pikir



**Gambar 3 Diagram Kerangka Pikir**

## C. Hipotesis

1. Terdapat *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada sampel urine penderita Infeksi Saluran Kemih (ISK) di RSUD Dr. Moewardi.
2. Ditemukan hasil pola sensitivitas *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* terhadap antibiotik pada hasil isolasi sampel urine penderita Infeksi Saluran Kemih (ISK) di RSUD Dr. Moewardi.