

**SKRIPSI**

**NOVEMBER 2020**

**POLA KEPEKAAN BAKTERI TERHADAP ANTIBIOTIK PADA PASIEN  
INFEKSI SALURAN KEMIH DI RSUP DR WAHIDIN SUDIROHUSODO  
MAKASSAR**



**Diusulkan oleh:**

Sisca

C011 17 1034

**Pembimbing:**

Dr. dr. Syarif, Sp.U

**DISUSUN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK  
MENYELESAIKAN STUDI PADA PROGRAM STUDI  
PENDIDIKAN DOKTER FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar akhir melalui *Zoom Meeting* dengan judul:

**“POLA KEPEKAAN BAKTERI TERHADAP ANTIBIOTIK PADA  
PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH DI RSUP DR WAHIDIN  
SUDIROHUSODO MAKASSAR”**

**Hari, Tanggal : Kamis, 5 November 2020**

**Waktu : 19.00 WITA**

**Tempat : Zoom Meeting**

**Makassar, 5 November 2020**

**(Dr. dr. Syarif, Sp.U)  
NIP. 198108102009121002**

HALAMAN PENGESAHAN

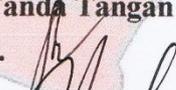
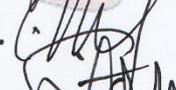
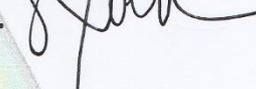
SKRIPSI

“POLA KEPEKAAN BAKTERI TERHADAP ANTIBIOTIK PADA  
PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH DI RSUP DR WAHIDIN  
SUDIROHUSODO MAKASSAR”

Disusun dan Diajukan Oleh

Sisca  
C011171034

Menyetujui

No.	Nama penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. dr. Syarif, Sp.U	Pembimbing	1. 
2.	dr. M. Asykar A. Palinrungi, Sp.U	Penguji I	2. 
3.	Dr. dr. Syakri Syahrir, Sp.U	Penguji II	3. 

Panitia Penguji

Mengetahui:

Wakil Dekan  
Bidang Akademik, Riset & inovasi  
Fakultas Kedokteran  
Universitas Hasanuddin

Ketua Program Studi  
Sarjana Kedokteran  
Fakultas Kedokteran  
Universitas Hasanuddin

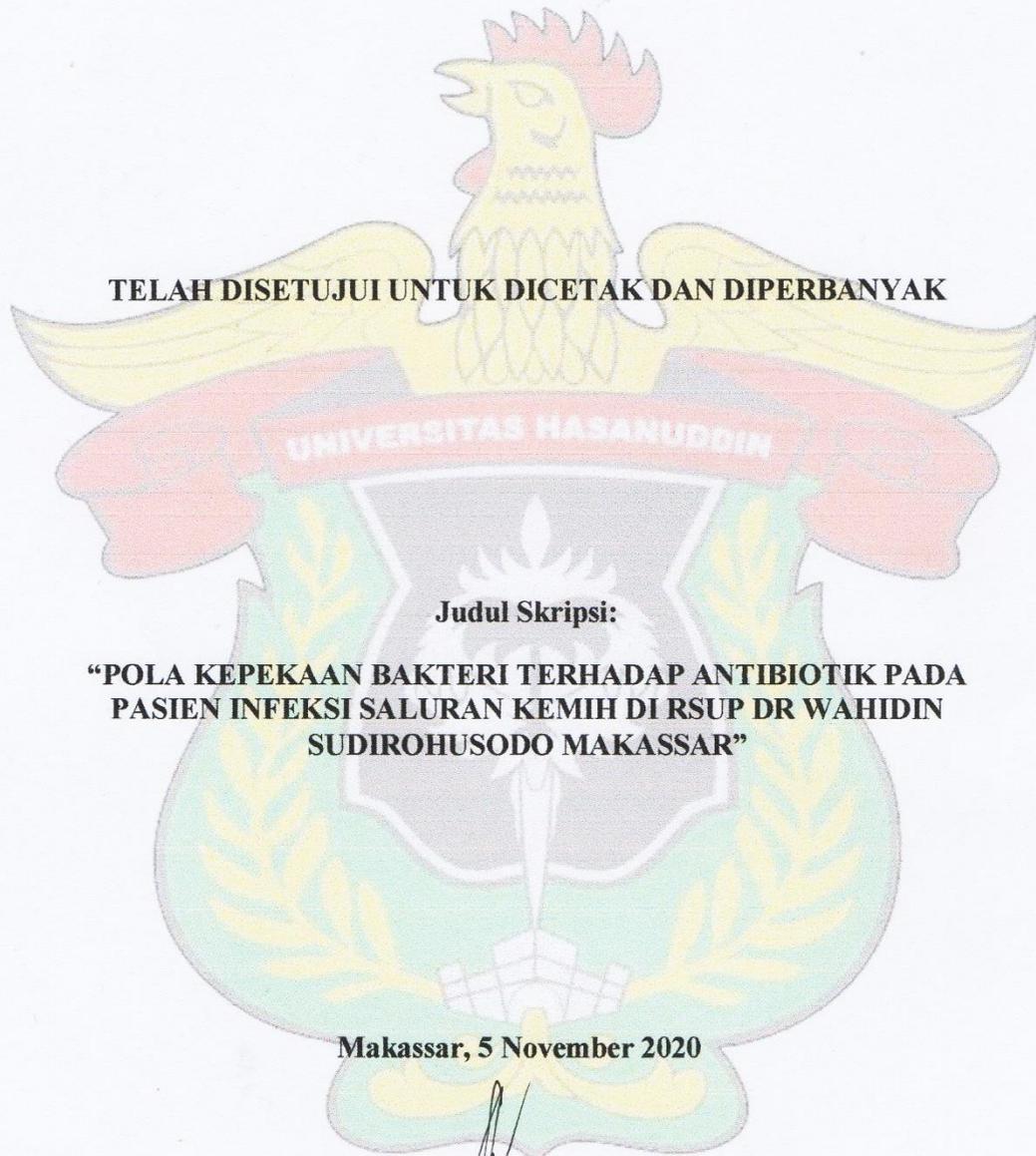


  
Dr. dr. Irfan Idris, M.Kes  
NIP 196711031998021001

  
Dr. dr. Sitti Rafiah, M.Si  
NIP 196805301997032001

**DEPARTEMEN UROLOGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK**



**Judul Skripsi:**

**“POLA KEPEKAAN BAKTERI TERHADAP ANTIBIOTIK PADA  
PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH DI RSUP DR WAHIDIN  
SUDIROHUSODO MAKASSAR”**

**Makassar, 5 November 2020**

**(Dr. dr. Syarif. Sp.U)**

**NIP. 198108102009121002**

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Sisca  
NIM : C011 17 1034  
Tempat & tanggal lahir : Makassar, 12 April 1999  
Alamat Tempat Tinggal : Permata Sudiang Raya J3/8  
Alamat email : [siscaifak123@gmail.com](mailto:siscaifak123@gmail.com)  
Nomor HP : 082346390500

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul “Pola Kepekaan Bakteri Terhadap Antibiotik pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar” adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain baik berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi baik yang telah dipublikasi atau belum dipublikasi, telah direferensi sesuai dengan ketentuan akademis.

Saya menyadari plagiarism adalah kejahatan akademik, dan melakukannya akan menyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan saksi akademik lainnya. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Makassar, 5 November 2020

Yang Menyatakan,



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pola Kepekaan Bakteri Terhadap Antibiotik pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar”**. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Kedokteran.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya doa, bantuan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu wa ta'ala atas rahmat dan ridho-Nya lah skripsi ini dapat terselesaikan
2. Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam, sebaik-baik panutan yang selalu mendoakan kebaikan atas umatnya
3. Kedua orang tua, Amir dan Karyani, yang tak pernah henti mendoakan dan memotivasi penulis untuk menjadi manusia yang bermanfaat bagi sesama serta sukses dunia dan akhirat
4. Ketiga saudari, Jessica Sabrina, Monica Amir, dan Agnes Veronica, yang selalu mendukung dan memotivasi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
5. Dekan dan Para Wakil Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang selalu memberikan fasilitas dan bimbingan terbaik untuk kelancaran studi penulis
6. Dr. dr. Syarif, Sp.U, selaku pembimbing skripsi atas kesediaan, keikhlasan, dan kesabaran meluangkan waktunya memberikan bimbingan dan arahan

kepada penulis mulai dari penyusunan proposal sampai pada penyusunan skripsi ini

7. dr. M. Asykar A. Palinrungi, Sp.U dan Dr. dr. Syakri Syahrir, Sp.U selaku penguji atas kesediaannya meluangkan waktu memberikan masukan untuk skripsi ini
8. Ibu Ani dan Pak Adi bagian rekam medik RS Wahidin Sudirohusodo atas bantuan dan kesediaannya membantu selama proses penelitian
9. Keluarga besar Thio Pek Ie Family dan Gusti Made Yasa Family yang selalu menyemangati, mengingatkan, dan memberi dukungan selama penyusunan skripsi ini.
10. Teman-teman Fantastic Four, Intan, Aulia, dan Anna, yang selalu memberi dukungan dan doa sehingga memudahkan penulis dalam menyusun skripsi ini
11. Teman-teman Vitreous, Angkatan 2017 Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang selalu mendukung dan memotivasi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
12. Teman-teman Smansa Scout 15/16, yang selalu mendukung dan memotivasi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
13. Teman-teman BF, yang mengajarkan untuk tetap bahagia dalam mengerjakan sesuatu, termasuk skripsi ini
14. Teman-teman belajar Safiyya yang memberi kesempatan penulis menjadi pribadi yang lebih baik dan senantiasa memberi dukungan dan semangat kepada penulis

15. Teman se-pengurusan dalam hal pengambilan data, Ainun Rezki Aussiana dan Nur Qolby Athiyah yang selalu bersama penulis dalam menjalankan aktifitas pengurusan pengambilan data rekam medik
16. Ainun Mardhiyah Mashudi, yang senantiasa membantu dan menemani penulis dalam pengambilan data, mengajarkan penulis untuk pantang menyerah, dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan rangkaian proses skripsi ini
17. Teman-teman Shohibul Quran serta Keluarga Besar Medical Muslim Family, yang selalu mengajarkan penulis untuk meniatkan apapun untuk Allah, untuk kepentingan ilmu, sehingga selalu mendapatkan ridho-Nya
18. Terima kasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan dalam dunia pendidikan.

Makassar, 5 November 2020

Penulis,



Sisca

NIM. C011 17 1034

**POLA KEPEKAAN BAKTERI TERHADAP ANTIBIOTIK PADA PASIEN  
INFEKSI SALURAN KEMIH DI RSUP DR WAHIDIN SUDIROHUSODO  
MAKASSAR**

**Sisca**

Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

**Abstract: Background.** Urinary tract infection (UTI) is a disease that often occurs in Indonesia. This disease can occur in all age groups and sexes. UTIs can be treated with antibiotics. However, antibiotic resistance is now a growing problem worldwide. So that knowing the pattern of bacterial sensitivity to antibiotics is an important factor in determining the right therapy for infectious diseases, especially UTIs. **Objectives.** To find out the pattern of bacterial sensitivity to antibiotics in urinary tract infection patients at Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Hospital in July 2018 - July 2019. **Method.** This study used a descriptive observational research design. The sample in this study were 38 samples taken from secondary data. **Results.** From 38 samples, it was found that the distribution of UTIs was the same based on gender, and most were in the 0-5 year age group. The most common cause of UTI is *Escherichia coli*. The most resistant antibiotics are ampicillin, and the most sensitive are tigecycline, doripenem, imipenem, and ertapenem. **Conclusion.** The pattern of bacteria causing UTIs against antibiotics has experienced resistance to the antibiotic ampicillin, but is still sensitive to tigecycline, doripenem, imipenem, and ertapenem.

**Keywords:** Urinary Tract Infection (UTI), Antibiotic

**Abstrak: Latar Belakang.** Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan penyakit yang banyak terjadi di Indonesia. Penyakit ini dapat terjadi pada semua golongan usia dan jenis kelamin. ISK dapat ditangani dengan pemberian antibiotic. Namun, resistensi antibiotik kini menjadi masalah yang terus berkembang di seluruh dunia. Sehingga mengetahui pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik menjadi faktor penting dalam menentukan terapi yang tepat untuk penyakit infeksi, khususnya ISK. **Tujuan.** Untuk mengetahui pola kepekaan bakteri terhadap antibiotic pada pasien infeksi saluran kemih di RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar pada Juli 2018 – Juli 2019. **Metode.** Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif observasional. Sampel pada penelitian ini sebanyak 38 sampel yang diambil dari data sekunder. **Hasil.** Dari 38 sampel didapatkan distribusi ISK berdasarkan jenis kelamin sama, dan terbanyak pada golongan usia 0-5 tahun. Penyebab ISK terbanyak ialah *Eschericia coli*. Antibiotik yang paling resisten ialah ampicillin, dan yang paling sensitive ialah tigecycline, doripenem, imipenem, dan ertapenem. **Kesimpulan.** Pola bakteri penyebab ISK terhadap antibiotic telah mengalami resistensi pada antibiotic ampicillin, namun masih sensitive terhadap tigecycline, doripenem, imipenem, dan ertapenem.

**Kata kunci:** Infeksi Saluran Kemih (ISK), Antibiotik

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR ORISINALITAS KARYA</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Infeksi Saluran Kemih .....	4
2.2 Antibiotik.....	16
2.3 Pola Kepekaan Bakteri Terhadap Antibiotik .....	19
<b>BAB 3. KERANGKA TEORI</b> .....	21
<b>BAB 4. METODE PENELITIAN</b>	
4.1 Desain Penelitian .....	22
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	22
4.3 Populasi dan Sampel.....	22
4.4 Variabel dan Definisi Operasional.....	22
4.5 Pengolahan dan Penyajian Data.....	23

4.6 Manajemen Penelitian.....	25
4.7 Etika Penelitian.....	26
<b>BAB 5. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN</b>	
5.1 Hasil Penelitian.....	27
5.2 Analisis Univariat.....	27
<b>BAB 6. PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
<b>BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
7.1 Kesimpulan.....	39
7.2 Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 5.1</b> Distribusi Pasien ISK Berdasarkan Jenis Kelamin.....	27
<b>Tabel 5.2</b> Distribusi Pasien ISK Berdasarkan Usia .....	28
<b>Tabel 5.3</b> Distribusi Jenis Bakteri Penyebab ISK.....	29
<b>Tabel 5.4</b> Pola Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik pada Pasien ISK.....	30
<b>Tabel 5.5</b> Pola Sensitivitas Bakteri Terhadap Antibiotik pada Pasien ISK .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Peneliti.....	47
Lampiran 2. Data Responden.....	50
Lampiran 3. Pola Kepekaan Bakteri Terhadap Antibiotik.....	51
Lampiran 4. Etik Penelitian.....	55

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Infeksi saluran kemih merupakan penyakit infeksi yang cukup banyak terjadi di Indonesia. Penyakit yang disingkat dengan ISK ini ditandai dengan adanya sejumlah mikroorganisme pada saluran kemih (Wells, et al., 2015). Saluran kemih merupakan organ yang terdiri dari ginjal, ureter, kandung kemih, serta uretra yang berfungsi untuk mengumpulkan, menyimpan, dan mengeluarkan urin. Baku emas untuk menegakkan diagnosis ISK ialah ditemukannya mikroorganisme pada urin dengan jumlah yang signifikan yaitu lebih dari  $10^5$  *colony forming units* (CFU)/ml pada biakan urin, yang selanjutnya disebut sebagai bakteriuria (Purnomo, 2008) (Yulianto, 2009).

ISK dapat menyerang pria maupun wanita dari segala usia. Penyakit ini sering menyebabkan morbiditas dan dapat secara signifikan menjadi mortalitas (IAUI, 2015). Menurut *Nastional Kidney and Urologic Disease Information Clearinghouse* (NKUDIC) penyakit ini merupakan penyakit infeksi tersering kedua setelah infeksi saluran napas dengan jumlah kasus sebanyak 8,3 juta setiap tahun (Muhartono & Sari, 2016). Selain itu, data dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan jumlah pasien ISK di Indonesia tercatat sebanyak 90-100 kasus per 100.000 penduduk per tahunnya atau sekitar 180.000 kasus baru pertahun (Depkes, 2014).

Penyakit ini dapat diakibatkan oleh bakteri, virus, maupun jamur (S., Enday, 2009). Mikroorganisme penyebab tersering ialah *Escherichia coli* yang ditemukan sekitar 70%–95% kasus dan *Staphylococcus saprophyticus* sekitar 5%–10% kasus (Bartoletti, et al., 2016). Untuk mengatasi penyakit ini dibutuhkan antibiotik yang adekuat. Antibiotik yang disarankan oleh Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI) ialah fluorokuinolon, aminopenisilin kombinasi dengan beta lactam inhibitor, sefalosporin, aminoglikosida, dan karbapenem (IAUI, 2015).

Namun, resistensi antibiotik kini menjadi masalah yang terus berkembang di seluruh dunia (Bryce, et al., 2016). Selain bakteri yang resisten terhadap antibiotik, juga ditemukan sebanyak 30% hingga 80% penggunaan antibiotik tidak berdasarkan indikasi. Sehingga mengetahui pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik menjadi faktor penting dalam menentukan terapi yang tepat untuk penyakit infeksi, khususnya ISK (IAUI, 2015). Maka dari itu, penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan tersebut dengan melakukan penelitian mengenai pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada pasien ISK di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

## **1.2.Rumusan Masalah**

Bagaimanakah pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada pasien infeksi saluran kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Juli 2018- Juli 2019?

## **1.3.Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Mengetahui pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada pasien infeksi saluran kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Juli

2018-Juli 2019.

### **1.3.2. Tujuan Khusus**

- a. Mengetahui distribusi pasien ISK berdasarkan jenis kelamin dan usia.
- b. Mengetahui distribusi jenis bakteri penyebab ISK.
- c. Mengetahui pola resistensi dan sensitivitas terhadap antibiotik pada pasien ISK.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 1. Manfaat bagi Peneliti**

- a. Menambah pengetahuan peneliti mengenai pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada pasien infeksi saluran kemih.
- b. Sebagai sarana pembelajaran bagi peneliti dalam bidang riset.
- c. Sebagai syarat mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar.

#### **1.4.2 2. Manfaat bagi Institusi dan Klinisi**

- a. Sebagai informasi mengenai pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada pasien infeksi saluran kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.
- b. Sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Infeksi Saluran Kemih**

##### **2.1.1. Definisi**

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah infeksi yang ditandai dengan adanya mikroorganisme pada saluran kemih. Penyakit ini dapat disebabkan oleh bakteri, virus, maupun jamur (Enday, 2009). Adanya bakteri dalam urin disebut sebagai bakteriuria. Dikatakan bakteriuria bermakna jika pertumbuhan mikroorganisme murni lebih dari  $10^5$  *colony forming units* (CFU)/ml urin (Purnomo, 2008). Bakteriuria yang tidak disertai gejala klinis disebut bakteriuria asimtomatik. Namun jika disertai gejala klinis maka disebut sebagai bakteriuria simtomatik (Enday, 2009).

##### **2.1.2. Klasifikasi**

Penyakit ini diklasifikasikan berdasarkan letak anatomis serta gejala klinis (Purnomo, 2008).

a. Berdasarkan letak anatomis

- Infeksi Saluran Kemih Atas

Pyelonefritis yaitu proses inflamasi yang terjadi pada parenkim ginjal. Penyakit ini terbagi atas pyelonefritis akut dan kronik, berdasarkan lama keberlangsungannya (Enday, 2009).

- Infeksi Saluran Kemih Bawah

Yang tergolong pada klasifikasi ini ialah sistisis dan uretritis. Sistisis ialah infeksi yang terjadi pada kandung kemih, sedangkan uretritis pada uretra yang

terbagi menjadi uretritis gonokokus dan uretritis non gonokokus (Enday, 2009) (Djuanda, et al., 2010).

b. Berdasarkan gejala klinis

- ISK tanpa komplikasi

Dikatakan ISK tanpa komplikasi jika tidak disertai kelainan anatomi maupun struktural pada saluran kemih (Purnomo, 2008).

- ISK dengan komplikasi

ISK yang disertai dengan kelainan anatomis maupun struktural pada saluran kemih termasuk ke dalam klasifikasi ini, atau infeksi yang terjadi pada pasien dengan penyakit sistemik (Purnomo, 2008).

- ISK Berulang (Rekuren)

ISK berulang (rekuren) merupakan infeksi yang terjadi kembali setelah dinyatakan sembuh dengan terapi antibiotik. Dalam klasifikasi ini terbagi atas re-infeksi dan *relapsing infection*. Dikatakan re-infeksi jika mikroorganisme yang ditemukan berlainan dari infeksi sebelumnya, yang pada umumnya terjadi pada interval >6 minggu. Sedangkan *relapsing infection* yaitu infeksi akibat mikroorganisme yang sama, yang biasanya diakibatkan oleh terapi yang tidak adekuat (Enday, 2009).

- ISK Asimptomatik

Pada klasifikasi ini, ditemukan bakteri dengan jumlah  $10^5$  CFU per ml dan tidak disertai gejala ISK (Purnomo, 2008).

### 2.1.3. Epidemiologi

Penyakit ini sering menyebabkan morbiditas dan dapat secara signifikan menjadi mortalitas. Menurut *Nastional Kidney and Urologic Disease Information Clearinghouse* (NKUDIC) penyakit ini merupakan penyakit infeksi tersering kedua setelah infeksi saluran napas dengan jumlah kasus sebanyak 8,3 juta setiap tahun (Muhartono & Sari, 2016). Selain itu, data dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan jumlah pasien ISK di Indonesia tercatat sebanyak 90-100 kasus per 100.000 penduduk per tahunnya atau sekitar 180.000 kasus baru pertahun (Depkes, 2014).

ISK dapat menyerang pria maupun wanita dari segala usia. Semakin bertambahnya usia, ISK lebih banyak terjadi pada perempuan dibandingkan laki-laki. Hal ini disebabkan oleh uretra perempuan yang lebih pendek (Purnomo, 2014). Disebutkan bahwa sekitar 40% wanita akan mengalami ISK setidaknya sekali selama hidupnya dan sebagian besar akan memiliki infeksi saluran kemih berulang (Gradwohl, 2011). NKUIDC pun menyatakan bahwa laki-laki jarang terkena ISK, namun apabila terkena dapat menjadi masalah yang serius (NKUDIC, 2012).

Prevalensi ISK pada pasien usia lanjut berkisar antara 15 sampai 60%, dengan rasio antara wanita dan laki-laki ialah 3 banding 1. Pada pasien usia muda sampai dewasa muda, untuk wanita kurang dari 5% dan laki-laki kurang dari 0,1%. ISK, selain menyerang masyarakat dari segala usia, juga menyerang ekonomi dunia karena membutuhkan biaya yang besar yaitu lebih dari 6 milyar dollar (Karjono, et al., 2016).

#### **2.1.4. Etiologi**

Penyakit ini dapat disebabkan oleh virus, bakteri, maupun jamur. Penyebab ISK terbanyak ialah bakteri gram-negatif yang biasanya menghuni usus dan akan

naik ke sistem saluran kemih antara lain adalah *Escherichia coli*, *Proteus sp*, *Klebsiella*, *Enterobacter* (Purnomo, 2014).

Adapun prevalensi bakteri penyebab ISK di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 2.1.** Etiologi ISK di Indonesia (Hasibuan, 2007)

<b>Bakteri</b>	<b>Frekuensi (%)</b>
<i>Escheriscia coli</i>	29,4
<i>Proteus mirabilis</i>	17,6
<i>Alkaligenes faecalis</i>	14,7
<i>Cytobacter feundii</i>	14,7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11,8
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8,8
<i>Serratia marcescens</i>	2,9

### 2.1.5. Patofisiologi

Infeksi saluran kemih ditandai dengan adanya mikroorganisme yang masuk ke saluran kemih, dan kemudian berkembang biak. Terdapat beberapa mekanisme masuknya mikroorganisme ke saluran kemih. Salah satunya ialah invasi mikroorganisme yang berasal dari feses atau anus ke saluran kemih bagian bawah atau uretra, yang kemudian naik ke kandung kemih dan bahkan sampai ke ginjal (Fitriani, 2013) (Sudoyo, et al., 2014).

Selain itu, proses invasi mikroorganisme dapat pula secara hematogen dan limfogen. Namun hal ini jarang terjadi. Biasanya merupakan akibat lanjutan dari bakteremia, seperti penularan *M.tuberculosis* atau *S.aureus* (Sudoyo, et al., 2014).

Mikroorganisme juga dapat menginfeksi saluran kemih akibat infeksi organ sekitar (Purnomo, 2014).

Sebagian besar penyakit ISK yang diderita pasien disertai komplikasi. Suatu kondisi yang diperburuk dengan adanya penyakit lainya seperti lesi, obstruksi saluran kemih, pembentukan batu, pemasangan kateter, kerusakan dan gangguan neurologi serta menurunnya sistem imun yang dapat mengganggu aliran yang normal dan perlindungan saluran urin. Sehingga ISK dengan komplikasi ini membutuhkan terapi yang lebih lama (Arisanti, 2015) (Flores-Mireles, 2015).

#### **2.1.6. Manifestasi Klinis**

Beberapa gejala tipikal ISK ialah rasa nyeri dan panas ketika berkemih (*dysuria*), frekuensi berkemih yang meningkat dan terdesak ingin selalu berkemih (*urgency*), sulit berkemih dan disertai kejang otot pinggang (*stranguria*), rasa nyeri dengan keinginan mengosongkan kandung kemih walaupun sudah kosong (*tenesmus*), kecendrungan ingin buang air kecil pada malam hari (nokturia) dan kesulitan memulai berkemih (*prostatismus*) (McLellan, et al., 2016).

Manifestasi klinis ISK berbeda-beda, sesuai dengan lokasi terjadinya infeksi. Pada ISK bawah (sistisis), gejala klinis yang ditimbulkan seperti sakit suprapubik, polakisuria, nokturia, disuria, dan stranguria. Sedangkan gejala klinis pada pyelonefritis akut dapat berupa demam (39.5-40.5°C) disertai menggigil dan sakit pinggang. PNA sering didahului dengan terjadinya ISK bawah (Enday, 2009).

#### **2.1.7. Diagnosis**

Untuk mendiagnosis ISK, dibutuhkan hasil anamnesis dan pemeriksaan fisik yang mengarah pada ISK (Agpoa, et al., 2015). Protokol standar untuk menunjang diagnosis ISK berupa analisis urin rutin, pemeriksaan mikroskopis urin

segar tanpa putar, kultur urin serta jumlah bakteri/mL urin (Sudoyo, et al., 2014).

Dikatakan ISK jika hasil kultur urin positif yaitu  $\geq 100.000$  CFU/mL. Pemeriksaan lain yang dapat dilakukan ialah tes dipstick. Komponen yang sering diperiksa yaitu nitrit, leukosit esterase, protein dan darah. Hasil positif nitrit pada dipstick urin sangat spesifik sekitar 50% untuk infeksi saluran kemih, yang menunjukkan konversi nitrat menjadi nitrit oleh bakteri gram negatif tertentu. Selain itu, ditemukannya sel darah putih (leukosit) dalam urin (piuria) merupakan indikator yang menjadi pertanda penting terjadinya infeksi ( $> 10$  WBC / hpf pada spesimen berputar). Piuria ini 95% sensitif untuk mengetahui terjadinya infeksi, namun kurang spesifik untuk ISK. Secara umum, diagnostik untuk ISK yaitu  $> 100.000$  koloni/mL pada kultur urin (M. Grabe, et al., 2015).

### 2.1.8. Tatalaksana

Penatalaksanaan pasien ISK meliputi intake cairan yang banyak, terapi antibiotik yang adekuat dan jika perlu terapi simptomatik untuk alkalinisasi urin (Sudoyo, et al., 2014). Antibiotik menjadi terapi utama dalam mengobati ISK. Berikut antibiotik yang direkomendasikan berdasarkan pada *Guidelines on Urological Infections* dari *European Association of Urology* (EAU) Tahun 2015, *Guideline Penatalaksanaan Infeksi Saluran Kemih dan Genitalia Pria* dari Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI) Tahun 2015 dan *Drug Information Handbook 22nd* ((APHA), American Pharmacists Association, 2013).

**Tabel 2.2.** Antibiotik pada Sistitis Akut Non Komplikata (EAU, 2015)

Antibiotik	Dosis Harian	Durasi Terapi	Keterangan
Pilihan pertama			
Fosfomicin	3 g dosis tunggal	1 hari	

Trometamol			
Nitrofurantoin Macrocrystal	100 mg dua kali sehari	5 hari	Hindari pada kondisi defisiensi G6PD
Pivmecillinam	400 mg tiga kali sehari	3 hari	
Pilihan alternatif			
Ciprofloxacin	250 mg dua kali sehari	3 hari	Tidak diberikan selama kehamilan
Levofloxacin	250 mg satu kali sehari	3 hari	Tidak diberikan selama kehamilan

**Tabel 2.3.** Antibiotik Oral Empiris Awal pada Pielonefritis Akut Ringan-Sedang (EAU, 2015)

Terapi oral pada pielonefritis akut non komplikata ringan sampai sedang			
Antibiotik	Dosis Harian	Durasi Terapi	Keterangan
Pilihan pertama			
Ciprofloxacin	500-750 mg dua kali sehari	7-10 hari	Dapat direkomendasikan sebagai terapi lini pertama jika tingkat resistensi <i>Escherichia Coli</i> masih < 10%
Levofloxacin	500 mg satu kali sehari	7-10 hari	

Levofloxacin	750 mg satu kali sehari	5 hari	Jika dosis meningkat, durasi terapi mungkin dapat dikurangi menjadi 5 hari
Pilihan alternatif (kemanjuran setara secara klinis tetapi bukan mikrobiologis dibandingkan dengan fluorokuinolon):			
Cefpodoxime Proxetil	200 mg dua kali sehari	10 hari	
Ceftibuten	400 mg satu kali sehari	10 hari	
Hanya jika patogen diketahui rentan (bukan untuk terapi empiris awal):			
Trimethoprim- Sulphamethoxazole	160/800 mg dua kali sehari	14 hari	Jumlah koloni > 10 <sup>4</sup> cfu/mL uropatogen dianggap sebagai indikasi bakteriuria yang relevan secara klinis
Co-amoxiclav	0,5/0,125 g tiga kali sehari	14 hari	

**Tabel 2.4.** Antibiotik Parenteral Empiris Awal pada Pielonefritis Akut Berat Non Komplikata (EAU, 2015)

Terapi parenteral awal pada pielonefritis berat tanpa komplikasi		
Antibiotik	Dosis Harian	Keterangan

Ciprofloxacin	400 mg dua kali sehari	Dapat direkomendasikan sebagai terapi lini pertama jika tingkat resistensi <i>Escherichia coli</i> masih < 10%
Levofloxacin	250-500 mg satu kali sehari	
Levofloxacin	750 mg satu kali sehari	Jika dosis meningkat, durasi terapi mungkin dapat dikurangi menjadi 5 hari
Pilihan alternatif		
Cefotaxime	2 g tiga kali sehari	
Ceftriaxone	1-2 g satu kali sehari	
Ceftazidime	1-2 g tiga kali sehari	
Cefepime	1-2 g dua kali sehari	
C-amoxiclav	1,5 g tiga kali sehari	
Piperacillin/tazobactam	2,5-4,5 g tiga kali sehari	
Gentamicin	5 mg/kg satu kali sehari	

Amikacin	15 mg/kg satu kali sehari	
Ertapenem	1 g satu kali sehari	
Imipenem/cilastatin	0,5/0,5 g tiga kali sehari	
Meropenem	1 g tiga kali sehari	
Doripenem	0,5 g tiga kali sehari	

**Tabel 2.5.** Pilihan Antibiotik untuk Terapi Empiris (IAUI, 2015)

Antibiotik yang direkomendasikan untuk terapi empiris awal
Fluorokuinolon
Aminopenicillin + $\beta$ -Lactam Inhibitor
Sefalosporin
Aminoglikosida
Antibiotik yang direkomendasikan untuk terapi empiris dalam kasus kegagalan terapi awal, atau untuk kasus yang berat
Fluorokuinolon (jika tidak digunakan untuk terapi awal)
Piperacillin + $\beta$ -Lactam Inhibitor
Sefalosporin
Karbapenem
Antibiotik yang tidak dianjurkan untuk terapi empiris
Aminopenicillin (contoh: amoxicillin, ampicillin)
Trimethoprim-Sulphamethoxazole (hanya jika kerentanan patogen diketahui)

Fosfomycin Trometamol
-----------------------

**Tabel 2.6.** Dosis Antibiotik Berdasarkan *Drug Information Handbook 22<sup>nd</sup>* (APHA, 2013)

Jenis Antibiotik	Dosis
Gentamicin	<p>Dosis umum:</p> <p>IM, IV → 1-2,5 mg/kg/dose tiap 8-12 jam 4-7 mg/kg/dose tiap 24 jam</p> <p>Dosis untuk ISK:</p> <p>→ 1,5 mg/kg/dose tiap 8 jam</p>
Ciprofloxacin	<p>Dosis umum:</p> <p>Oral → 250-750 mg tiap 12 jam IV → 200-400 mg tiap 12 jam</p> <p>Dosis untuk ISK:</p> <p>ISK non komplikata (sistitis):</p> <p>Oral → <i>immediate release formulation</i> 250 mg tiap 12 jam selama 3 hari <i>extended release formulation</i> 500 mg tiap 24 jam selama 3 hari</p> <p>IV → 200 mg tiap 12 jam selama 7-14 hari</p> <p>ISK komplikata (termasuk pielonefritis):</p> <p>Oral → <i>immediate release formulation</i> 500 mg tiap 12 jam selama 7-14 hari <i>extended release formulation</i> 1000 mg tiap 24 jam selama 7-14 hari</p>

	IV → 400 mg tiap 12 jam selama 7-14 hari
Levofloxacin	<p>Dosis umum:</p> <p>Oral, IV → 250-500 mg tiap 24 jam</p> <p>Untuk infeksi yang parah/dengan komplikasi: 750 mg tiap 24 jam</p> <p>Dosis untuk ISK:</p> <p>ISK non komplikata: 250 mg tiap 24 jam selama 3 hari</p> <p>ISK komplikata (termasuk pielonefritis): 250 mg tiap 24 jam selama 10 hari atau 750 mg tiap 24 jam selama 5 hari</p>
Cefuroxime	<p>Dosis umum:</p> <p>Oral → 250-500 mg dua kali sehari</p> <p>IM, IV → 750 mg – 1,5 g tiap 6-8 jam (max: 6 g/hari)</p> <p>Dosis untuk ISK:</p> <p>ISK non komplikata: Oral → 125-250 mg tiap 12 jam selama 7-10 hari IM, IV → 750 mg tiap 8 jam</p>
Cefotaxime	<p>Dosis umum:</p> <p>IM, IV → 1 – 2 g tiap 4-12 jam</p> <p>Infeksi tanpa komplikasi : IM, IV 1 g tiap 12 jam</p> <p>Infeksi moderat-parah : IM, IV 1 – 2 g tiap 8 jam</p> <p>Infeksi yang mengancam jiwa : IV 2 g tiap 4 jam</p>

Ceftriaxone	Dosis umum: IM, IV → 1 -2 g tiap 12-24 jam Dosis untuk ISK: ISK non komplikata (pielonefritis akut): Pada perempuan IV 1 -2 g sekali sehari
Ceftazidime	Dosis umum: IM, IV → 500 mg – 2 g tiap 8-12 jam
Cefixime	Dosis umum: Oral → 400 mg/hari tiap 12-24 jam
Clindamycin	Dosis umum: Oral → 150-450 mg/dose tiap 6-8 jam (max dose: 1,8 g/hari IM,IV → 1,2-2,7 g/hari dalam 2-4 divided doses, (max dose: 4,8 g/hari)
Azithromycin	Dosis umum: Oral → 250-600 mg sekali sehari atau 1-2 g sebagai dosis tunggal IV → 250-500 mg sekali sehari

## 2.2. Antibiotik

### 2.2.1. Definisi

Antibiotik merupakan zat yang dihasilkan oleh mikroba, terutama fungi, yang dapat menghambat pertumbuhan atau memusnahkan mikroba jenis lain. Selain itu, antibiotik juga dapat dibuat dari bahan sintesis. Dengan kata lain, antibiotik

adalah obat untuk terapi infeksi bakteri (BPOM, 2009).

### 2.2.2. Penggolongan Antibiotik

Antibiotik terdiri dari dua jenis yaitu bakterisid dan bakteristatik. Bakterisid yang kerjanya membunuh bakteri, terdiri atas golongan penisilin, sefalosporin, aminoglikosida (dosis besar), kotrimoksazol, rifampisin, isoniazid dan lain-lain. Sedangkan antibiotik yang termasuk bakteristatik adalah sulfonamida, tetrasiklin, kloramfenikol, eritromisin, trimetropim, linkomisin, klindamisin, asam paraaminosalisilat dan lain-lain. Bakteristatik bekerja dengan menghambat pertumbuhan bakteri (Rahayu, 2011).

Antibiotik juga dapat digolongkan berdasarkan mekanisme kerjanya. Antibiotik yang menghambat sintesis dinding sel bakteri ialah golongan penisilin, antibiotik yang menghambat fungsi membran sel bakteri yaitu golongan polimiksin, antibiotik yang menghambat sintesis protein sel bakteri (mencakup banyak jenis antibiotik) ialah golongan aminoglikosida, antibiotik yang menghambat sintesis asam nukleat sel bakteri misalnya golongan kuinolon, serta antibiotik yang menghambat metabolisme sel bakteri misalnya golongan sulfonamid (Praktika, 2009).

Selain penggolongan diatas, antibiotik juga dapat digolongkan berdasarkan struktur kimia pembentuk antibiotik tersebut yang dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 2.7.** Penggolongan Antibiotik Berdasarkan Struktur Kimia (Katzung BG, 2015) (Tjay & Rahardja, 2007)

No.	Golongan	Contoh Antibiotik
1.	Beta-Laktam	Golongan sefalosporin, golongan monosiklik dan golongan penisilin

2.	Aminoglikosida	Streptomisin, gentamisin, amikasin, neomisin dan paranomisin.
3.	Tetrasiklin	Tetrasiklin, doksisisiklin dan monosiklin
4.	Makrolida	Eritromisin, azitromisin, klaritromisin dan roksitromisin.
5.	Linkomisin	Linkomisin
6.	Kuinolon	Asam nalidixat, siprofloksasin, ofloksasin, norfloksasin, levofloksasin dan trovafloksasin
7.	Kloramfenikol	Kloramfenikol

### 2.2.3. Penggunaan Antibiotik

Penggunaan antibiotik yang rasional harus berdasarkan diagnosis penyakit, tepat sasaran, dan efek samping yang minimal. Dua hal yang perlu dipertimbangkan yaitu (BPOM, 2009) (Katarnida, et al., 2016):

#### a. Penyebab infeksi

Untuk mengefisienkan penggunaan antibiotik, maka pemberiannya berdasarkan hasil pemeriksaan mikrobiologis dan uji kepekaan kuman. Untuk infeksi yang berat dan memerlukan penanganan segera, dapat diberikan antibiotik setelah pengambilan sampel untuk biakan dan pemeriksaan kepekaan kuman.

#### b. Faktor pasien

Dalam pemberian antibiotik, faktor pasien juga termasuk hal yang penting untuk dipertimbangkan agar antibiotik dapat bekerja secara optimal dan

meminimalkan efek samping yang dapat ditimbulkan. Faktor pasien diantaranya adalah fungsi ginjal, fungsi hati, riwayat alergi, daya tahan terhadap infeksi (status imunologis), daya tahan terhadap obat, beratnya infeksi, usia, wanita hamil maupun menyusui, dan lain-lain.

### **2.3. Pola Kepekaan Bakteri Terhadap Antibiotik**

Untuk melihat pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik, maka diperlukan hasil uji kepekaan antibiotik untuk mendapatkan antibiotik yang tepat. Pemeriksaan ini dilakukan pada isolat mikroba yang didapatkan dari spesimen pasien. Hal ini bertujuan untuk melihat potensi antibiotik tersebut atau kepekaannya terhadap mikroorganisme. Uji kepekaan antibiotik dapat dilakukan dengan salah satu metode yaitu metode dilusi atau metode difusi (Jawetz, et al., 2013).

#### a. Metode Dilusi

##### 1) Metode dilusi cair

Metode ini dilakukan dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Dengan metode ini, dapat diketahui KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum) (Pratiwi, 2008).

##### 2) Metode dilusi padat

Metode dilusi padat serupa dengan metode dilusi cair, hanya saja menggunakan media padat (solid). Keuntungan dari metode ini ialah konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

#### b. Metode Difusi

Metode ini berfungsi untuk melihat aktivitas agen antimikroba. Pada piringan media agar yang telah ditanami mikroorganisme, diletakkan agen antimikroba yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih (*clear zone*) pada permukaan media agar mengindikasikan adanya aktivitas antimikroba yaitu mematikan dan hambatan pertumbuhan mikroorganisme. Selain dipengaruhi oleh interaksi sederhana antara obat dan organisme, metode ini juga dipengaruhi oleh faktor kimia dan fisika. Meski demikian, dengan standardisasi kondisi memungkinkan penetapan kepekaan mikroorganisme tersebut (Pratiwi, 2008) (Jawetz, et al., 2013)