

**KARYA TULIS ILMIAH**

**POLA KUMAN DAN SENSITIVITAS ANTIBIOTIK TERHADAP  
BAKTERI PENYEBAB ISK (INFEKSI SALURAN KEMIH) DI RSUD Dr.  
R. SOSODORO DJATI KOESOEMO KABUPATEN BOJONEGORO**



**Disusun oleh**

**MOHAMMAD SYAHRUL RAMADHAN**

**20210310041**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN KTI**

**POLA KUMAN DAN SENSITIVITAS ANTIBIOTIK TERHADAP  
BAKTERI PENYEBAB ISK (INFEKSI SALURAN KEMIH) DI RSUD Dr.  
R. SOSODORO DJATIKOESOEMO KABUPATEN BOJONEGORO**

**ANGKATAN 2021**

Disusun oleh:

**MOHAMMAD SYAHRUL RAMADHAN**

**20210310041**

Telah disetujui dan diseminarkan pada tanggal 7 Desember 2024

Dosen Pembimbing,

Dosen Penguji,

dr. Inayati M.Kes., Sp.M.K.  
NIK. 19680113199708173025

Dr. Dra. Lilis Suryani, M.Kes  
NIK. 19680210199511173

Mengetahui,

Kaprodi Kedokteran FKIK  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



dr. Nur Hayati, M.Med.Ed., Sp.Rad.  
NIK : 19730622200204173059

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohammad Syahrul Ramadhan

NIM : 20210310041

Tahun terdaftar : 2021

Program studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Menyatakan bahwa karya ilmiah ini tidak mencakup pendapat atau tulisan yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain atau lembaga lain, serta karya ilmiah ini tidak mencakup bagian dari karya ilmiah yang telah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di institusi pendidikan tinggi. karya ilmiah ini hanya disajikan secara tertulis dengan sumbernya disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila dan apabila Karya Tulis Ilmiah ini kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan atau dengan sengaja megajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan atau sanksi hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 7 Desember 2024



  
Mohammad Syahrul Ramadhan  
20210310041

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Bismillahirrahmanirrahim,

KTI ini saya persembahkan kepada :

Allah SWT, sebagai bukti kesungguhan hambaMu dalam menuntut Ilmu

Bapak dan Ibu tercinta

Bapak Harsono dan Ibu Sulastri, sebagai bukti kesungguhan anakmu ini dalam menyelesaikan perkuliahan ini, terimakasih banyak tak terhingga saya ucapkan.

kakak tercinta

Mas Amin dan mbak Pingky, selamat berjuang dalam berumah tangga dan membuat bangga bapak ibu, terimakasih banyak atas dukungan dan motivasinya.

Dosen pembimbing terbaik

dr. Inayati Habib, terimakasih banyak waktu yang telah diluangkan untuk membantu saya dalam menyelesaikan KTI ini.

Takl lupa kepada semua pihak yang berkontribusi dalam penulisan KTI ini,

**TERIMA KASIH.**

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim

Alhamdulillahirobbil'aalamin. Segala Puji dan Syukur penulis curahkan atas kehadiran Allah SWT dengan Rahmat, taufiq serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat Menyusun proposal karya tulis ilmiah dengan judul “ Pola Kuman dan Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab ISK (infeksi saluran kemih) di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro ”. Sholawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa kita menuju kehidupan yang makmur dengan segala risalahnya.

Ucapan terimakasih tak lupa penulis haturkan kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam proses pengerjaan, penyusunan sehingga proposal karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan.

Dengan penuh rasa hormat, sudah sepantasnya penulis menyampaikan ucapan terimakasih atas bantuan selama penyelesaian karya tulis ilmiah ini kepada:

1. Dr. dr. Hj. Sri Sundari, M.Kes. selaku Dekan Fakultas kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. dr. Nur Hayati, M.Med.Ed., Sp.Rad selaku Kepala Prodi Pendidikan Dokter
3. dr. Hj. Inayati Habib M.Kes selaku dosen pembimbing Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang bersedia meluangkan waktu dan membimbing penulis dengan penuh kesabaran.
4. Orang tua tercinta, Bapak Harsono dan Ibu Sulastri yang selalu memberikan kasih sayang, semangat, perhatian dan motivasi kepada penulis.

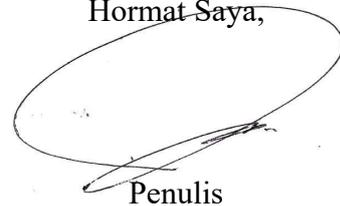
5. Kakak-kakak tercinta Mas Firdaus Alamin, Mbak Pingky Kusuma wardani, dan Mbak Lely yang senantiasa memberikan motivasi serta semangat kepada penulis.
6. Teman-teman seperjuangan satu atap E7 Ahmad Dafareza Robbani dan Panji Suryandaru. Yang saling memberi semangat dukungan dan juga berjuang bersama sama.
7. Teman-teman terbaik dari titik start perkuliahan, Muhammad Enrique Ramadhan, Faiz Akbar Al manaf, Muhammad Alqud Assyauqi, Muhammad Ta'fiz Ramadhan yang selalu memberikan semangat dan berjuang bersama.
8. Teman dan kakak tingkat terbaik Mas Fabia Affani, Mas Pandu tri atmojo, dan Mbak Miladhia Yasmin yang selalu memberi dukungan dalam bentuk apapun.
9. Teman-teman Program Studi Pendidikan Dokter 2021 “Prodeus” Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang berjuang bersama selama beberapa tahun untuk menempuh ilmu.
10. Semua pihak yang membantu kelancaran pembuatan dan penyusunan KTI penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kebaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah khasanah ilmu pengetahuan kedokteran Indonesia.

Akhir kata penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya dan mengharapkan Karya Tulis Ilmiah ini dikemudian hari dapat mempersembahkan suatu hasil yang memenuhi syarat lebih baik.

Yogyakarta, 3 Desember 2024

Hormat Saya,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, loopy initial 'P' followed by a series of connected loops and a final horizontal stroke.

Penulis

# **POLA KUMAN DAN SENSITIVITAS ANTIBIOTIK TERHADAP BAKTERI PENYEBAB ISK (INFEKSI SALURAN KEMIH) DI RSUD Dr. R. SOSODORO DJATIKOESOEMO KABUPATEN BOJONEGORO**

Mohammad Syahrul Ramadhan<sup>1</sup>, Inayati Habib<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran UMY, <sup>2</sup>Bagian Ilmu Mikrobiologi FKIK UMY

## **INTISARI**

**Latar belakang:** Infeksi Saluran Kemih (ISK) adalah salah satu infeksi yang paling umum terjadi. Saluran kemih yang terhubung langsung dengan lingkungan luar membuatnya rentan terhadap infeksi bakteri. Resistensi bakteri terhadap antibiotik menjadi tantangan yang signifikan. Pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK bervariasi di setiap lokasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik pasien ISK, jenis bakteri penyebab ISK, serta pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dan mengadopsi metode analisis observasional dengan desain *Cross sectional*, yang dilakukan pada semua pasien rawat inap dan rawat jalan yang didiagnosis ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023 yang dilakukan uji kultur kuman dan uji sensitivitas antibiotik. Analisis data menggunakan *Microsoft excel* lalu disajikan dengan metode deskriptif.

**Hasil:** Karakteristik pasien ISK berdasarkan jenis kelamin yaitu laki-laki 40% dan perempuan 60%. Sedangkan karakteristik berdasarkan usia terbanyak yaitu usia >60 tahun (40%). Bakteri penyebab ISK terdiri dari bakteri gram negatif sebanyak 11 jenis dan gram positif 10 jenis, dengan bakteri terbanyak adalah *Escherichia coli* (28%), *Staphylococcus haemolyticus* (16%).

**Kesimpulan:** Karakteristik pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023 yang terbanyak yaitu perempuan dan rentang usia >60 tahun. Pola kuman penyebab ISK pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023 yang paling banyak adalah *Escherichia coli*. Pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023 yaitu *Meropenem* sebagai antibiotik dengan sensitivitas tertinggi.

**Kata Kunci:** Infeksi Saluran Kemih (ISK), bakteri, antibiotik, sensitivitas

# GERM PATTERNS AND ANTIBIOTIK SENSITIVITY TO BACTERIA THAT CAUSE UTI (URINARY TRACT INFECTIONS) AT DR. R. SOSODORO DJATIKOESOEMO HOSPITAL, BOJONEGORO DISTRICT

Mohammad Syahrul Ramadhan<sup>1</sup>, Inayati Habib<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Student of the Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah Yogyakarta,

<sup>2</sup>Department of Microbiology, Faculty of Medicine and Health Sciences,  
University of Muhammadiyah Yogyakarta

## ABSTRACT

**Background:** Urinary Tract Infections (UTI) are one of the most common infections. The urinary tract is directly connected to the outside environment, making it susceptible to bacterial infections. Bacterial resistance to antibiotics is a significant challenge. Antibiotic sensitivity patterns to UTI-causing bacteria vary by location. This study aims to analyze the characteristics of UTI patients, the types of bacteria that cause UTI, and the pattern of antibiotic sensitivity to bacteria that cause UTI.

**Methods:** This study uses a quantitative design and adopts an observational analysis method with a cross sectional design, which was carried out on all inpatients and outpatients diagnosed with UTI at Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Hospital, Bojonegoro Regency in 2023 which was carried out by germ culture tests and antibiotic sensitivity tests. Data analysis using *Microsoft excel* is then presented in a descriptive method.

**Results:** The characteristics of UTI patients based on gender are 40% male and 60% female. Meanwhile, the characteristics based on the most age are >60 years old (40%). The bacteria that cause UTIs consist of 11 types of gram-negative bacteria and 10 types of gram-positive bacteria, with the most bacteria being *Escherichia coli* (28%), *Staphylococcus haemolyticus* (16%).

**Conclusion:** The characteristics of UTI patients at Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Hospital, Bojonegoro Regency in 2023 are the most common women and the age range of >60 years. The germ pattern that causes UTI in UTI patients at Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Hospital, Bojonegoro Regency in 2023, the most common is *Escherichia coli*. The pattern of antibiotic sensitivity to UTI-causing bacteria in UTI patients at Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Hospital, Bojonegoro Regency in 2023 is *Meropenem* as the antibiotic with the highest sensitivity.

**Keywords:** Urinary Tract Infections (UTI), bacteria, antibiotiks, sensitivity

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN KTI .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan Penelitian .....	7
D. Manfaat Penelitian .....	8
E. Keaslian Penelitian.....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>14</b>
A. Telaah Pustaka .....	14
B. Kerangka Teori.....	37
C. Kerangka Konsep.....	38
D. Hipotesis.....	39
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
A. Desain Penelitian.....	40
B. Populasi dan Sampel Penelitian .....	40
C. Variabel dan Definisi Operasional .....	41
D. Instrumen Penelitian.....	42
E. Cara Pengumpulan Data.....	42
F. Analisis Data .....	43
G. Etika Penelitian .....	44
H. Alur Penelitian .....	45

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
A. Hasil .....	46
B. Pembahasan.....	52
C. Keterbatasan penelitian .....	57
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
A. Kesimpulan .....	58
B. Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>65</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	9
Tabel 2. Daftar diagnosis klinis infeksi dan terapi antibiotik empirik pada pasien ISK karena infeksi bakteri dewasa.....	29
Tabel 3. Rekomendasi terapi antibiotik .....	31
Tabel 4. Karakteristik jenis kelamin pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro tahun 2023. ....	46
Tabel 5. Karakteristik usia pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro tahun 2023. ....	47
Tabel 6. Hasil uji sensitivitas Antibiotik pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro tahun 2023. ....	50
Tabel 7. Hasil uji sensitivitas Antibiotik pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro tahun 2023. ....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. jenis bakteri gram negatif penyebab ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro .....	48
Gambar 2. Jenis bakteri gram positif penyebab ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro .....	48

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah infeksi yang paling umum terjadi baik pada pasien rawat jalan maupun rawat inap, dan menyerang laki-laki pada setiap akhir spektrum usia serta perempuan sepanjang hidupnya. ISK juga menyerang orang dari segala usia. Sekitar 8,6 juta kunjungan di ruang rawat jalan disebabkan oleh penyakit ISK yang merupakan infeksi terkait layanan kesehatan yang paling sering didiagnosis (Hamilton & O'Donnell, 2015)

ISK dapat digolongkan menjadi Sistitis akut tanpa komplikasi, sistitis berulang, bakteriuria asimtomatik (ASB), ASB yang berhubungan dengan kateter, *Catheter Associated Urinary Tract Infections* (CAUTI), prostatitis, dan pielonefritis. Adapun kategori yang membedakan penggolongan jenis penyebab ISK meliputi, jenis kelamin, gejala saluran kemih, dan riwayat penyakit genitourinari, seperti batu, stent, atau kateter (Gupta et al., 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lo et al. (2014) infeksi saluran kemih paling banyak disebabkan oleh pemasangan kateter pada uretra sejumlah 70-80%. ISK terkait kateter, juga dikenal *Catheter Associated Urinary Tract Infection* (CAUTI), sangat terkait dengan lamanya pemasangan kateter pada pasien. Bakteri dapat berkoloni di tempat kateter dipasang kemudian membentuk biofilm yang dapat menyebabkan ISK. Infeksi nosokomial yang paling umum adalah CAUTI.

CAUTI berkaitan erat dengan morbiditas, mortalitas, dan lama rawat inap di rumah sakit (Lo et al., 2014).

ISK dapat diindikasikan dengan frekuensi urin yang berkurang, disuria, dan nyeri supra-pubik yang merupakan gejala ISK umum Pada orang dewasa. Pada bayi memiliki penyebab ISK yang lain, seperti otitis media atau infeksi virus, sedangkan demam adalah gejala ISK yang tidak spesifik. *Escherichia coli* adalah bakteri penyebab ISK yang paling sering ditemukan pada anak-anak yang menderita ISK, dengan prevalensi 80-90%. Bakteri lain seperti *Enterococcus spesies*, *Enterobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, dan *Staphylococcus spp.* merupakan yang paling sering ditemukan setelah *Escherichia coli* (Pouladfar et al., 2017).

Faktor epidemiologi yang dapat mempengaruhi adalah jenis bakteri penyebab ISK dan jenis ISK. Adapun agen penyebab dan tingkat resistensi adalah kelompok usia, jenis kelamin dan lokasi geografis. Kejadian ISK meningkat saat bertambahnya usia pada pria. Namun, ISK cenderung menurun pada wanita usia paruh baya (35–65 tahun) tetapi meningkat setelah usia 65 tahun. Tingkat ISK pada pria adalah 10,9% dan ISK pada wanita adalah 14% (Tandogdu & Wagenlehner, 2016).

Pada tahun 2017, terdapat 10.000 kasus infeksi saluran kemih di Jawa Timur. Sekitar 6.730 wanita, atau sebagian besar penderita ISK adalah wanita. sedangkan 4511 laki-laki sebagai sebagian kecil dari penderita ISK. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh beberapa rumah

sakit memberikan beberapa perbedaan hasil pada jenis kelamin dan usia pada penderita ISK. Hasil dari penelitian di Rumah sakit islam UNISMA Malang pada tahun 2018 menunjukkan pasien yang menderita penyakit ISK berdasarkan jenis kelamin yaitu laki-laki sebesar 20 orang (33,33%) dan perempuan sebesar 40 orang (66,67%). Sementara berdasarkan kelompok usia jumlah pasien terbanyak yaitu pada kelompok usia dewasa (24-59 tahun) sebanyak 41 pasien (68,5%). Kemudian diikuti kelompok usia remaja (12-23 tahun) sebanyak 11 pasien (18,3%) (Mayangsari et al., 2021). Penelitian di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta pada tahun 2012 menunjukkan hasil yang berbeda. Hasil yang diperoleh berdasarkan kelompok usia, jumlah pasien terbanyak yaitu pada kelompok usia 61-75 tahun sebanyak 35%. Kemudian berdasarkan jenis kelamin menunjukkan sebagian besar dialami oleh pasien laki laki sebanyak 55% pasien sedangkan pada Perempuan sebanyak 45% pasien (Indra & Inayati, 2012). Berdasarkan penelitian di RSUD Dr. Soetomo Surabaya dari bulan Agustus 2016 sampai september 2016, hasil pemeriksaan kultur dari 35 sampel menunjukkan bahwa 7 sampel menunjukkan adanya infeksi bakteri *Escherichia coli*, kemudian diikuti infeksi bakteri *Providencia struatini* sebanyak 5 sampel, infeksi bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan yeast masing masing 2 sampel, dan terdapat 19 sampel yang belum berhasil teridentifikasi (Ananta Wijaya & Purbowati, 2022). Berdasarkan letak geografisnya, Suhu tinggi dan kelembapan dapat mempengaruhi prevalensi ISK. Misalnya, di

daerah dengan iklim panas, terjadi peningkatan insiden karena dehidrasi dan perubahan pH urin (Fram et al., 2017).

Pengobatan antibiotik empiris merupakan pengobatan lini pertama yang dapat diberikan pada pasien ISK. Menurut Depkes RI 2011, penggunaan antibiotik empiris dilakukan jika bakteri penyebabnya belum diketahui secara pasti dan bertujuan untuk mencegah pertumbuhan bakteri yang dianggap penyebab infeksi, dilakukan sebelum hasil pemeriksaan mikrobiologi diperoleh. Di sisi lain, terapi antibiotik definitif diberikan jika jenis bakteri yang menyebabkan infeksi sudah diketahui. Tujuannya adalah untuk mencegah bakteri yang dikenal sebagai penyebab infeksi (Nawakasari & Nugraheni, 2019). Dikarenakan tingkat resistensi bakteri penyebab ISK berbeda di setiap tempat, penggunaan antibiotik harus didasarkan pada kajian resistensi antibiotik yang berhubungan dengan ISK. Antibiotik seperti *Ampicillin*, *Amoxicillin/clavulanate*, *Trimethoprim/sulfamethoxazole*, dan *Ciprofloxacin* menunjukkan sensitivitas yang berbeda terhadap berbagai bakteri penyebab ISK (Tandogdu & Wagenlehner, 2016).

Penelitian tentang pola kuman dan sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab infeksi saluran kemih sebelumnya telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian yang dilakukan di RSUD Prof. Dr. Margono Soekardjo Purwokerto menunjukkan bahwa bakteri penyebab ISK terbanyak adalah *Escherichia coli*. Bakteri *Escherichia coli* yang diteliti memiliki sensitivitas terhadap antibiotik asam pipemidat dengan rata-rata

zona hambat 66,7% dan sensitif terhadap antibiotik *cefixime* dengan rata-rata zona hambat 55,6% (Muhammad et al., 2018). Penelitian lain yang dilakukan di RSUP Sanglah pada januari-juni 2019 menunjukkan bakteri *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, dan *Acinetobacter baumannii* adalah penyebab infeksi saluran kemih paling umum, Jenis antibiotik yang sensitif terhadap bakteri penyebab ISK tersebut antara lain *Gentamicin*, *Ciprofloxacin*, *Meropenem*, *Amikacin*, *Trimethoprim/Sulfamethoxazole*, *Ampicillin/Sulbactam*, *Ceftazidime*, dan *cefepime* (Andari et al., 2021)

ISK adalah salah satu penyakit yang disebabkan oleh bakteri dikarenakan kurangnya menjaga kebersihan terhadap diri seseorang. Agama Islam telah menguraikan prinsip prinsip dalam pencegahan dan penanganan penyakit ISK yang tersusun di dalam Al-Qur'an dan sunnah. Terdapat ajaran islam yang dapat digunakan sebagai aspek pencegahan penyakit ISK yaitu dengan menjaga kebersihan. Allah berfirman dalam surat Al-Mudatsir ayat 4 yaitu:

وَتِيَابِكَ فَطَهِّرْ

“dan bersihkanlah pakaianmu” (Qs. Al-Mudatsir 74: ayat 4).

Berdasarkan ayat diatas, seorang muslim diwajibkan untuk menjaga kebersihan agar dapat terhindar dari bakteri yang dapat menimbulkan beberapa penyakit seperti ISK. Islam juga mengajarkan bahwasannya Allah lah yang menyembuhkan penyakit seorang hamba, maka hendaknya setiap

orang harus meyakini itu. Sesuai yang difirmankan oleh Allah pada Al-Qur'an Surat Asy-Syu'ara Ayat 80.

وَإِذَا مَرَضْتُ فَبُهِرَ اللَّهُ لِي مِنْ رَبِّي وَأَنَا مِنَ الْمَدِينِ

"dan apabila aku sakit, Dialah yang menyembuhkan aku," (QS. Asy-Syu'ara' 26: Ayat 80)

Keyakinan seorang hamba terhadap Allah yang Maha menyembuhkan penyakit tidak lantas menjadikan seseorang tersebut untuk tidak berusaha mencari obat untuk kesembuhannya. Seseorang yang sakit hendaknya berusaha mencari kesembuhan karena setiap penyakit ada obatnya.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian pola kuman dan sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro. Penelitian ini perlu dilakukan secara berkala mengingat tingginya angka resistensi antibiotik yang semakin tinggi di setiap daerah. Penelitian akan dilakukan di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro yang merupakan rumah sakit kelas B dan merupakan rumah sakit Pendidikan sekaligus merupakan rumah sakit rujukan untuk laboratorium mikrobiologi di Bojonegoro. Penelitian ISK dilakukan karena ISK merupakan salah satu penyakit terbanyak di rawat inap RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro berdasarkan rekapitulasi data pasien di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah tercantum di atas, penulis terdorong untuk melakukan penelitian untuk mengetahui :

1. Bagaimana karakteristik pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023?
2. Bagaimana pola kuman penyebab ISK pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023?
3. Bagaimana pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui pola kuman dan pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK.

### **2. Tujuan Khusus**

- A. Untuk mengetahui karakteristik pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023.
- B. Untuk mengetahui pola kuman penyebab ISK pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023.

- C. Untuk mengetahui pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023.

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### **1. Manfaat Teoritis**

a) Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan akan meningkatkan pengetahuan dan wawasan peneliti mengenai pola kuman dan pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK.

b) Bagi Peneliti selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi sumber literatur bagi penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK.

##### **2. Manfaat Praktis**

a) Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan serta dapat mengedukasi masyarakat umum.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan serta dapat mengedukasi masyarakat umum.

b) Bagi Rumah Sakit

Hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi panduan dan juga referensi dalam menentukan etiologi ISK, dan membantu pemilihan antibiotik terapi empiris bagi tenaga medis.

## E. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Judul, Penulis, Tahun	Variabel	Jenis Penelitian	Hasil	Perbedaan	Persamaan
1	Pola Mikroba dan Mikroba Sensitivitasnya Terhadap Antibiotik pada Pasien dengan Infeksi Saluran Kemih di RSUD Prof. Dr. W.Z. Johannes Kupang Periode Januari-Desember	Mikroba penyebab ISK, pasien dengan infeksi saluran kemih, sensitivitas antibiotik.	Deskriptif, kuantitatif, observasional, retrospektif	Terdapat 130 sampel urin yang dikultur, didapatkan 83 sampel menunjukkan perkembangan bakteri dan jamur. Penyebab terbanyak ISK adalah bakteri <i>Escherichia coli</i> (22,89%), <i>Candida albicans</i> (10,84%), <i>Klebsiella pneumoniae</i> ss	subjek penelitian, tahun, lokasi penelitian	Sama-sama meneliti tentang kepekaan antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK

2017. (Anggelia et al.,  
2020)

*pneumoniae* (9,64%) dan  
*Acinetobacter baumannii*  
(6,02%). Dimana antibiotik  
jenis gentamisin,  
meropenem, dan amikasin  
masih sensitif untuk  
uropatogen. Sedangkan  
ampisilin dan seftriakson  
adalah jenis antibiotik dengan  
resistensi tertinggi.

2 Pola Bakteri dan Profil pasien Deskriptif, Dari 30 sampel subjek Sama-sama  
Sensitivitas Antibiotik ISK, bakteri kuantitatif, didapatkan distribusi ISK penelitian, meneliti  
Terhadap bakteri penyebab ISK, observasional, berdasarkan jenis kelamin tahun, dan tentang  
penyebab infeksi pola retrospektif lebih sering pada anak kepekaan

saluran kemih anak di sensitivitas  
RSUP Dr. Wahidin antibiotik  
Sudirohusodo  
Makassar Tahun 2018-  
2019 (Patyapali, 2020)

perempuan (56,7%) pada lokasi antibiotik  
kelompok umur 6 – 12 tahun penelitian terhadap  
(33,3%) . Bakteri penyebab bakteri  
ISK yang terbanyak adalah penyebab ISK.  
Escherichia coli (46,7%),  
Klebsiella pneumonia  
(33,4%) dan Enterobacter  
faecalis (10%). Antibiotik  
yang masih sensitif yaitu  
Meropenem (85%),  
Imipenem (84%),  
Tigecycline (83%),  
Doripenem (80%),

Amikacin (67%),  
Cefoperazone-Sulbactam  
(60%), Ciprofloxacin (57%),  
Gentamicin (54%),  
Piperacillin-Tazobactam  
(50%), dan Cefoxitin (44%)  
sedangkan antibiotik resisten  
yaitu Ampicillin (93%),  
Ceftazidime (78%),  
Cefitaxim (77%),  
Ceftriaxone (76%), Amoxilin  
(62%), Lefofloxacin (56%),  
Cefoxitin (55%), Gentamicin  
(46%), Piperacillin-

					Tazobactam (45%), Amikacin (33%)		
3	Uji Antibiotik Bakteri Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Rawat Inap Di Rsud Prof. Dr Margono Soekarjo Purwokerto (Muhammad et al., 2018)	Sensitivitas Terhadap Penyebab Sensitivitas Antibiotik	Bakteri penyebab ISK, kuantitatif, cross sectional	Deskriptif	Bakteri penyebab ISK adalah E.coli Uji sensitivitas antibiotik yaitu asam pipemidat 66,7% sensitif 33,3% intermediet. cefixime 55,6% sensitif dan 44,4% intermediet.	Metode pengambilan data, Lokasi tahun penelitian, subjek penelitian	Sama-sama meneliti tentang, bakteri penyebab ISK dan kepekaan antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### 1. Infeksi Saluran Kemih (ISK)

###### a) Definisi

Infeksi Saluran Kemih (ISK) adalah masalah kesehatan yang paling banyak kasusnya dan telah mempengaruhi 150 juta orang setiap tahun di dunia (Flores et al., 2015). ISK merupakan infeksi yang terjadi pada ginjal, ureter, kandung kemih, dan uretra yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen (Tan & Chlebicki, 2016). ISK dibagi menjadi dua kategori berdasarkan lokasi atau organ yang terinfeksi yaitu ISK bagian atas dan ISK bagian bawah. ISK memiliki tanda dan gejala yang berbeda-beda tergantung pada tempat infeksi. Mereka yang menderita ISK bagian atas (pielonefritis) biasanya mengalami demam dan nyeri pinggang, sedangkan ISK bagian bawah (sistitis) biasanya ditunjukkan dengan hematuria, frekuensi, disuria, dan nyeri tekan suprapubik (Walsh & Collyns, 2017).

ISK secara klinis dibagi menjadi 2 kategori, yaitu ISK komplikata dan ISK non komplikata. infeksi saluran kemih (ISK) tanpa komplikasi terjadi pada orang yang sehat tanpa masalah struktural atau neurologis pada saluran kemih. Sebaliknya, ISK dengan komplikasi terjadi pada orang yang mengalami masalah

saluran kemih atau sistem kekebalan tubuh, seperti penyumbatan aliran urin, retensi urin karena masalah neurologis, penggunaan immunosupresan, atau ISK dibagi menjadi ISK saluran kemih atas (pielonefritis) dan ISK saluran kemih bawah (sistitis) (Flores et al., 2015).

#### b) Diagnosis

Diagnosis ISK dilakukan untuk mengetahui secara dini tentang penyebab dari terjadinya suatu penyakit. Sehingga diagnosis yang tepat dan segera ditegakkan dapat mempengaruhi dalam proses pengobatan pasien dan juga memperbaiki prognosis suatu penyakit. Diagnosis ISK meliputi pertanyaan anamnesis, pemeriksaan fisik, kemudian pemeriksaan penunjang dengan pemeriksaan laboratorium, pemeriksaan mikroskopik urin, dan dipstik (Penta et al., 2021).

Anamnesis untuk diagnosis ISK dapat mencakup informasi seperti riwayat infeksi saluran kemih sebelumnya, apakah itu pertama kali atau berulang, adanya deformasi saluran kemih yang dilihat melalui USG sebelum atau sesudah kelahiran, riwayat keluarga, operasi, konstipasi, dan gejala lain yang terkait dengan gejala *lower urinary tract symptoms* (LUTS). Pada pasien anak, gejala seperti gagal tumbuh, ikterus, mual atau muntah, diare, urine berbau, hipereksitabilitas, dan tidak adanya demam dapat ditemukan dalam anamnesis. Ini karena gejala ini mungkin terjadi pada bayi

baru lahir dengan pielonefritis atau urosepsis. Selain itu, pasien ISK yang paling sering dibawa ke dokter dikarenakan demam. Sebelum melanjutkan ke pemeriksaan fisik, harus menanyakan keluhan terkait ISK seperti frekuensi buang air kecil, nyeri di area suprapubik, perut, atau punggung (Penta et al., 2021).

Pemeriksaan fisik adalah pemeriksaan lanjutan setelah dilakukannya anamnesis. Pada pemeriksaan fisik dapat ditemukan Salah satu tanda lokal yang dapat menunjukkan lokasi infeksi di sistem genitourinari adalah nyeri pada sudut kostovertebral, darah dalam urin, atau benjolan. Namun, tidak semua pasien ISK menunjukkan gejala atau menyadarinya. Jika pasien mengalami ISK yang terkait dengan kateter (CAUTI), gejala yang paling umum adalah demam. Jika tidak ada gejala genitourinari, ISK sering didiagnosa dengan eksklusi, yaitu ketika tidak ditemukan sumber infeksi lain yang jelas. Tanda ISK yang paling sering ditemukan adalah demam (Nicolle,L. 2013).

Pemeriksaan penunjang dilakukan untuk langkah selanjutnya setelah pemeriksaan fisik untuk menegakkan diagnosis.

#### i. Pemeriksaan laboratorium

Pada pasien yang menderita ISK, pemeriksaan laboratorium atau urinalisis dilakukan untuk mengetahui apakah ada leukosit dan bakteri dalam urin mereka. Selain itu,

pemeriksaan tambahan seperti warna, kadar glukosa, berat jenis, pH, protein, keton, nitrit, darah, dan bilirubin juga dilakukan (Penta et al., 2021)

ii. Pemeriksaan mikroskopik urin

Untuk mendiagnosis penyakit ISK, pemeriksaan mikroskopis urin dilakukan menggunakan teknik pengukuran kuantitatif mikroba. Jumlah bakteri yang ada dalam urin ditafsirkan secara berbeda tergantung pada jenis ISK yang diderita. Pemeriksaan ini bermanfaat untuk mengetahui apakah pasien mengalami bakteriuria. Berikut adalah detail kriteria kuantitatif untuk diagnose ISK berdasarkan jumlah uropatogen dalam urin:

- Untuk *acute uncomplicated cystitis* pada wanita, diagnosa dapat ditegakkan jika ditemukan  $\geq 10^3$  cfu/mL uropatogen pada sampel urin porsi tengah.
- Pada pyelonefritis akut non-komplikata pada wanita, diagnosa ditegakkan jika terdapat  $\geq 10^4$  cfu/mL uropatogen pada sampel urin porsi tengah.
- Untuk ISK komplikata, diagnosis didasarkan pada  $\geq 10^5$  cfu/mL uropatogen dalam urin porsi tengah pada wanita,  $\geq 10^4$  cfu/mL uropatogen pada pria, atau sampel yang diambil melalui kateterisasi pada wanita.

- Pada spesimen pungsi aspirasi suprapubik, berapa pun jumlah bakteri yang ditemukan dianggap signifikan dan digunakan untuk diagnosa.
- Bakteriuria asimtomatik didiagnosis jika hasil dari urin porsi tengah menunjukkan kolonisasi bakteri  $\geq 10^5$  cfu/mL pada dua sampel urin berturut-turut pada wanita, dan satu sampel tunggal pada pria.
- CAUTI (*Catheter-Associated Urinary Tract Infection*) didiagnosis jika terdapat  $\geq 10^3$  cfu/mL pertumbuhan bakteri pada satu sampel spesimen urin yang diambil dari kateter atau urin porsi tengah setelah pencabutan kateter (baik transuretra, suprapubik, maupun kateter kondom) dalam waktu 48 jam (Penta et al., 2021).

### iii. Pemeriksaan Dipstik

Pemeriksaan dipstik tidak memerlukan waktu yang lama, sehingga dapat menjadi alternatif yang cepat untuk mengidentifikasi leukosit dan bakteri dalam urin. Dipstik bereaksi terhadap enzim atau zat metabolit yang dibuat oleh sel-sel dalam urin. Untuk mendeteksi leukosit, dipstik merespons enzim leukosit esterase, dan untuk mendeteksi bakteri, dipstik menemukan adanya nitrit. Meskipun prosedur ini lebih cepat, akurasinya lebih rendah daripada pemeriksaan kultur urin atau pemeriksaan mikroskopis urin. Akibatnya,

dipstik lebih baik digunakan untuk keperluan skrining awal dan pemantauan lanjutan daripada untuk diagnosis definitif (Penta et al., 2021)

c) Etiologi

Infeksi saluran kemih dapat disebabkan oleh berbagai jenis patogen, termasuk virus, bakteri, jamur, dan parasit. Namun, sebagian besar ISK disebabkan oleh satu spesies bakteri setiap kasusnya. Jenis bakteri yang menyebabkan ISK juga bervariasi tergantung pada tipe ISK, seperti ISK tanpa komplikasi atau ISK dengan komplikasi (Bennet et al., 2015). Kolonisasi flora rektal dan perianal yang masuk ke saluran urogenital adalah penyebab sebagian besar ISK. *Uropathogenic Escherichia coli (UPEC)*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus faecalis*, dan bakteri lain seperti *group B Streptococcus (GBS)*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus sp.*, *Klebsiella sp.*, *Pseudomonas sp.*, dan *Staphylococcus sp.* juga dapat menyebabkan ISK. Selain itu, jamur seperti *Candida sp.* juga dapat menyebabkan ISK (Sabih & Leslie, 2024). ISK biasanya disebabkan oleh bakteri saluran cerna seperti bakteri *Escherichia coli*, kemudian diikuti oleh bakteri *Klebsiella pneumonia* (Bono et al., 2022).

Bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri gram negatif penyebab ISK yang merupakan flora normal yang terdapat dalam saluran cerna

manusia. Tidak semua strain bakteri *Escherichia coli* memiliki keinerja yang sama sebagai penyebab ISK. *Uropathogenic Escherichia coli* (UPEC) memiliki beberapa faktor virulensi yang meningkatkan kemampuan UPEC untuk menginfeksi saluran kemih. Kemampuan ini memungkinkan UPEC menyebabkan infeksi pada saluran kemih tetapi juga berpotensi menyebabkan infeksi di area lain di tubuh. Strain tersebut disebut sebagai *Escherichia colipatogen ekstra-intestinal* (ExPEC) (Bennet et al., 2015).

Spesies lain dari keluarga Enterobacteriaceae, seperti *Enterobacter*, *Serratia*, dan *Citrobacter*, jarang menyebabkan ISK pada individu sehat. Namun, bakteri ini lebih sering ditemukan sebagai penyebab ISK yang terkait dengan penggunaan kateter (*Catheter Associated Urinary Tract Infection/CAUTI*) dan infeksi saluran kemih yang terjadi di lingkungan rumah sakit (*Hospital Associated Urinary Tract Infection/HAUTI*) (Bennet et al., 2015). Bakteri ini termasuk dalam kelompok gram-negatif dan memiliki resistensi alami terhadap ampisilin serta sefalosporin generasi pertama, seperti sefadaksin atau sefradin. Resistensi ini disebabkan oleh keberadaan enzim AmpC beta-laktamase yang dikodekan oleh gen di kromosom bakteri tersebut, yang membuatnya tidak terpengaruh oleh antibiotik tersebut (Walsh & Collyns, 2017)

*Klebsiella pneumoniae* merupakan salah satu bakteri yang paling sering menjadi penyebab ISK. Bakteri ini memiliki pili tipe 1

yang berperan penting dalam proses kolonisasi dan pembentukan biofilm di kandung kemih. Pili ini membantu *Klebsiella pneumoniae* menginvasi jaringan inang dan memfasilitasi interaksi antar bakteri, yang memperkuat pembentukan biofilm serta mendukung kelangsungan infeksi (Bravo et al., 2015).

*Pseudomonas spp.* adalah bakteri gram-negatif yang dapat tumbuh di berbagai lingkungan, seperti air, tanah, dan tanaman. Jenis yang paling sering menyebabkan ISK adalah *Pseudomonas aeruginosa*. Pada orang yang sehat, *Pseudomonas aeruginosa* biasanya tidak ditemukan dalam flora normal tubuh. Namun, bakteri ini sering muncul dalam kasus infeksi saluran kemih terkait kateter (CAUTI) dan infeksi di rumah sakit (HAUTI). Kecuali jika terdapat masalah urologis mendasar seperti obstruksi, retensi urin, atau kandung kemih neurogenik, *Pseudomonas aeruginosa* jarang menjadi penyebab ISK di masyarakat. Bakteri ini secara alami resisten terhadap banyak antibiotik umum, termasuk nitrofurantoin, trimetoprim, co-amoxiclav, dan kebanyakan sefalosporin (Flores-Mireles et al., 2015).

*Enterococcus spp* adalah bakteri gram positif yang dapat menyebabkan ISK. Bakteri ini hanya ada pada CAUTI dan HAUTI. *Enterococcus spp* memiliki resistensi intrinsik terhadap beberapa antibiotik umum. *Enterococcus faecalis* dan *Enterococcus faecium* adalah dua jenis *Enterococcus spp* yang paling sering ditemukan

pada ISK. *Enterococcus faecium* resisten terhadap penisilin, seperti yang ditunjukkan oleh ampicillin atau piperacillin. *Enterococcus spp* beradaptasi dengan baik pada saluran pencernaan manusia dan tahan terhadap antibiotik. Secara alami, *Enterococcus spp* toleran terhadap berbagai jenis antibiotik. Bakteri ini memiliki kemampuan untuk membuat berbagai adhesin dan zat agregasi yang membentuk dan mempertahankan biofilm (Bono et al., 2022).

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram-positif yang dijuluki "pangeran patogen" karena kemampuannya menyebabkan berbagai infeksi pada manusia. Meskipun *Staphylococcus aureus* jarang menjadi penyebab ISK tanpa komplikasi, infeksi oleh bakteri ini sering kali muncul dari flora alami di area perineum pada individu tanpa kateter. Selain itu, *Staphylococcus aureus* juga dapat menyebar melalui aliran darah dari infeksi di bagian tubuh lain dan mencapai saluran kemih bawah melalui ginjal dan berpotensi menyebabkan infeksi pada prostat (Bono et al., 2022).

*Staphylococcus koagulase-negatif* adalah kelompok bakteri gram-positif yang dapat menyebabkan ISK, terutama dalam kasus infeksi yang terkait dengan kateter (CAUTI) dan infeksi rumah sakit (HAUTI). Dari kelompok ini, *Staphylococcus epidermidis* bertanggung jawab atas sekitar 90% infeksi jenis ini. Meskipun bakteri ini memiliki virulensi rendah pada individu sehat, mereka mampu beradaptasi dan membentuk koloni pada permukaan kateter

urin dengan menciptakan biofilm. Biofilm ini melekat pada plastik dan bahan lainnya serta mengandung akumulasi protein dari bakteri terkait, protein homolog, adhesi polisakarida interseluler, dan DNA ekstraseluler (Michael J. Bono et al., 2022)

*Candida sp* merupakan flora normal yang ada pada inang sehat dan dapat menyebabkan ISK, yang jarang terjadi pada individu sehat tetapi lebih sering muncul di lingkungan rumah sakit atau pada pasien dengan kondisi genetik tertentu atau kelainan struktural pada ginjal dan sistem saluran kemih. *Candida sp* dapat menginfeksi saluran kemih melalui dua jalur: secara antegrade, melalui aliran darah, atau secara retrograde, melalui uretra dan kandung kemih. Bakteri ini menggunakan sejumlah faktor virulensi untuk menginfeksi, termasuk peralihan fenotip, dimorfisme, galvano- dan tigmotropisme, serta enzim hidrolitik. Infeksi antegrade, terutama kandidemia, lebih umum terjadi pada pasien yang memiliki kerentanan terhadap infeksi jamur dalam aliran darah (Fisher et al., 2011).

Virus juga merupakan patogen yang dapat menyebabkan ISK, termasuk kondisi seperti sistitis hemoragik dan gangguan saluran kemih lainnya. Beberapa virus yang diketahui terkait dengan ISK adalah virus BK (BKV) dan adenovirus. BKV ditemukan di berbagai wilayah dunia, dan sekitar 90% orang dewasa memiliki antibodi terhadap virus ini setelah infeksi tanpa gejala. Selain BKV, beberapa

virus lain yang jarang menyebabkan ISK meliputi poliomavirus JC, serta beberapa anggota keluarga Herpesviridae seperti *herpes simplex virus* (HSV), *cytomegalovirus* (CMV), dan *human herpesvirus 6* (HHV-6) (Michael J. Bono et al., 2022)

d) Faktor risiko

Faktor risiko yang berkaitan dengan infeksi saluran kemih dapat terjadi dimana saja termasuk saluran genitourinari. Telah ditemukan bahwa variabel risiko seperti jenis kelamin, usia, kebiasaan seperti menjaga kebersihan area genital, menahan kencing, dan kurangnya minum air putih dan kebiasaan yang buruk dalam minum air putih, dan penyakit batu saluran kemih memiliki korelasi yang signifikan dengan insiden ISK (Reginawati et al., 2023). Selain itu berdasarkan literatur lain menjelaskan bahwasannya Faktor risiko seperti jenis kelamin, usia, kebiasaan sehari-hari (seperti menahan kencing, kebersihan yang buruk, dan minum air putih yang kurang) dan batu saluran kemih berhubungan dengan kejadian infeksi saluran kemih. Jenis kelamin terutama wanita yang lebih berisiko terkena ISK, kemudian faktor usia, serta orang tua juga berisiko terkena ISK. Penyakit batu saluran kemih juga merupakan faktor risiko (Annisah et al., 2024).

e) Patofisiologi

Bakteri penyebab ISK umumnya berasal dari bakteri yang menginfeksi usus. Setelah bakteri mengkolonisasi area sekitar

uretra, mereka dapat memasuki saluran kemih. Dalam kandung kemih, bakteri ini dapat berkembang biak dan bergerak naik menuju ureter, menyebabkan infeksi di saluran kemih bagian atas. ISK yang berasal dari infeksi hematogen jarang terjadi; infeksi hematogen pada saluran kemih bagian atas biasanya disebabkan oleh bakteremia berkepanjangan, sering kali terkait dengan infeksi di lokasi lain seperti endokarditis. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar patogen tidak menggunakan jalur hematogen untuk menyebabkan ISK (Walsh & Collyns, 2017).

Proses patofisiologi uropatogen penyebab ISK yang memiliki komplikasi serupa dengan ISK yang tidak memiliki komplikasi pada tahap awal. Proses ini terdiri dari penempatan di area periuretra (tahap 1) lalu menyebar melalui uretra, dan sampai ke kandung kemih (tahap 2). Untuk memastikan bahwa patogen yang masuk ke kandung kemih dapat menyebabkan infeksi, kondisi kandung kemih tertentu harus mendukung pertumbuhannya, salah satunya adalah kateterisasi (Tahap 3). Kateterisasi menyebabkan respons imun yang kuat, yang menghasilkan akumulasi fibrinogen pada kateter, yang memberikan lingkungan yang ideal bagi uropatogen dengan protein pengikat fibrinogen untuk melekat. Infiltrasi neutrofil disebabkan oleh infeksi ini (tahap 4). Bakteri yang menempel pada kateter berlapis fibrinogen kemudian tumbuh (tahap 5) dan membentuk biofilm pada (tahap 6). Aktivitas bakteri dan keberadaan biofilm

dapat merusak epitel (tahap 7) dan menyebabkan infeksi hingga ke ginjal (tahap 8 dan 9). Bakteri patogen tersebut dapat menghasilkan toksin yang menyebabkan kerusakan jaringan (langkah 10). Jika tidak diobati, uropatogen yang menyebabkan ISK kompleks juga dapat berkembang menjadi bakteremia dengan melewati penghalang sel epitel tubulus (langkah 11) (Flores-Mireles et al., 2015).

ISK non-komplikata dimulai ketika uropatogen dari usus masuk ke area di sekitar uretra (langkah 1), kemudian mereka dapat membentuk koloni di uretra. Setelah itu, uropatogen berpindah ke kandung kemih (langkah 2), di mana mereka menggunakan pili dan adhesin untuk menempel pada dinding kandung kemih, yang mengarah pada proses kolonisasi dan invasi sel payung superfisial (langkah 3). Beberapa bakteri memiliki kemampuan untuk menghindari respons sistem kekebalan inang dengan cara menginvasi sel inang atau melalui perubahan morfologi yang membuat mereka tahan terhadap neutrofil. Sebagai respons terhadap infeksi ini, inang dapat mengalami peradangan yang ditandai dengan infiltrasi neutrofil (langkah 4), yang berfungsi untuk membunuh bakteri ekstraseluler. Pada akhirnya, (langkah 5) bakteri berkembang biak dan membentuk biofilm. Bakteri ini memiliki kemampuan untuk memproduksi racun dan protease yang dapat merusak sel inang (langkah 7), serta melepaskan nutrisi esensial yang mendukung keberlangsungan hidup mereka. Jika tidak ditangani

dengan baik, bakteri bisa menyebar hingga ke ginjal (langkah 8). Kolonisasi pada ginjal dapat menyebabkan pelepasan toksin yang merusak jaringan inang (langkah 9). Jika patogen berhasil menembus penghalang epitel tubulus ginjal, infeksi saluran kemih bisa berlanjut menjadi bakteremia jika tidak diobati (langkah 11) (Flores-Mireles et al., 2015)

f) Manifestasi klinis

Manifestasi klinis ISK secara umum terjadi pada dua bagian, yaitu ISK atas dan ISK bawah. Manifestasi klinis ISK atas, khususnya pada pielonefritis akut, ditandai dengan gejala sistemik yang signifikan, seperti demam tinggi ( $39,5-40,5^{\circ}\text{C}$ ), menggigil, mual, muntah, dan nyeri di area pinggang. Sering kali, gejala-gejala dari ISK bawah muncul setelah gejala Pielonefritis akut. Untuk ISK bawah, gejala yang mungkin muncul meliputi nyeri atau ketidaknyamanan di daerah suprapubik, frekuensi buang air kecil yang meningkat (polakisuria), buang air kecil di malam hari (nocturia), nyeri saat berkemih (dysuria) yang mungkin disertai atau tanpa frekuensi yang tinggi, serta kesulitan dalam berkemih (stranguria) (Saliba et al., 2015)

Selain itu terdapat juga ISK rekuren. ISK rekuren terbagi menjadi dua kategori: kelompok pertama mengalami infeksi berulang atau re-infeksi, yaitu munculnya infeksi oleh mikroorganisme yang berbeda setelah jangka waktu lebih dari enam

minggu. Kelompok kedua mengalami infeksi berulang oleh mikroorganisme yang sama. Hal ini terjadi karena pengobatan sebelumnya tidak cukup efektif atau tidak diselesaikan dengan tepat (Mochtar et al., 2015)

## 2. Penatalaksanaan

### a) Pemberian Antibiotik

Antibiotik adalah salah satu jenis obat anti mikroba yang berfungsi melawan infeksi dari berbagai macam agen infeksi, seperti bakteri penyebab infeksi. Obat anti mikroba lain adalah antiviral untuk virus, antifungal untuk fungi, dan anti parasit (seperti anti malaria) untuk parasit (Munita & Arias, 2016)

Antibiotik dapat diberikan secara empiris. Penggunaan antibiotik terapi empiris adalah penggunaan antibiotik dalam kasus infeksi dimana jenis bakteri penyebabnya belum diketahui. Terapi antibiotik empiris diberikan selama 3 hingga 5 hari untuk mengevaluasi respon klinis dan/atau kemajuan hasil laboratorium. Antibiotik definitif segera diubah berdasarkan hasil antibiogram setelah hasil pemeriksaan mikrobiologi. Antibiotik pilihan pertama dimaksudkan untuk terapi empiris. Antibiotik pilihan kedua digunakan jika antibiotik pilihan pertama tidak dapat digunakan karena kondisi khusus, seperti tidak memberikan perbaikan klinis, efek samping obat atau reaksi alergi, kontra indikasi, atau masalah ketersediaan obat. Antibiotik pilihan ketiga digunakan jika antibiotik

pilihan pertama dan kedua tidak tersedia untuk kondisi tersebut (PPAB RSUD Dr.Soetomo, 2018).

Berdasarkan buku PPAB ( Panduan Penggunaan Antibiotik Profilaksis dan Terapi) yang dibuat oleh pemerintah provinsi Jawa Timur Rumah sakit Daerah DR. Soetomo Surabaya pada tahun 2018, memberikan pedoman pemberian antibiotik pada kasus yang disajikan pada (tabel 2).

Tabel 2. Daftar diagnosis klinis infeksi dan terapi antibiotik empirik pada pasien ISK karena infeksi bakteri dewasa.

<b>Bakteri pathogen</b>	<b>Nama dan Regimen Dosis Antibiotik</b>	<b>Durasi</b>
<i>Escherichia coli</i> pada sistitis	Cotrimoxazole po 500 mg, tiap 8 jam/hari	3 hari
<i>Escherichia coli</i> pada Pielonefritis	<b>Pilihan I :</b> Ciprofloxacin po 500 mg tiap 12 jam atau 400 mg intravena tiap 12 jam.	7 hari
	<b>Pilihan II :</b> Ceftriaxon iv 1 gram tiap 12 jam	7 hari

(PPAB RSUD Dr.Soetomo, 2018)

Secara praktis, penatalaksanaan ISK dibagi menjadi penatalaksanaan pada ISK komplikata dan ISK non komplikata (Penta et al., 2021).

#### 1) Penatalaksanaan ISK non komplikata

ISK non komplikata dapat ditangani dengan pemberian antibiotik. Pemberian antibiotik harus mempertimbangkan beberapa hal sebagai berikut :

- resistensi dan sensitivitas kuman terhadap antibiotik di layanan kesehatan setempat
- kemanjuran terapi untuk indikasi tertentu dalam praktik klinis
- tolerabilitas obat dan reaksi obat
- dampak negatif terhadap lingkungan
- Biaya
- dan ketersediaan obat.

Pilihan antibiotik juga harus mempertimbangkan kondisi ginjal pasien. Pada pasien dengan insufisiensi renal, pilihan antibiotik dipengaruhi oleh penurunan ekskresi ginjal, tetapi sebagian besar antibiotik memiliki indeks terapeutik yang luas. Pada pasien dengan kelainan ginjal, tidak perlu mengubah dosis sampai nilai rata-rata filtrasi glomerulus (GFR) kurang dari 20 ml/menit (kecuali antibiotik yang berpotensi bersifat nefrotoksik seperti aminoglikosid). Obat yang memiliki potensi

nefrotoksik lainnya, seperti kombinasi loop diuretik, seperti Furosemide, dan cefalosporin. Jika GFR kurang dari 30 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>, nitrofurantoin tidak boleh diberikan. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa akumulasi obat dapat menyebabkan efek samping obat yang lebih parah, sehingga fungsi ginjal menjadi lebih buruk dan risiko kegagalan terapi meningkat (Penta et al., 2021).terdapat tatalaksana terapi antibiotik yang disajikan dalam table berikut.

Tabel 3. Rekomendasi terapi antibiotik

<b>Antimikroba</b>	<b>Dosis Harian</b>	<b>Durasi terapi</b>	<b>Komentar</b>
Terapi pada Wanita Lini Pertama			
<b>Fosfomisin trometamol</b>	3g dosis tunggal	1 hari	Direkomendasikan hanya untuk wanita tanpa sistitis komplikata
<b>Nitrofurantoin makrokristal</b>	50-100 mg sehari	4x	5 hari
<b>Nitrofurantoin monohidrat/makrokristal</b>	100 mg 2x sehari		5 hari
<b>Nitrofurantoin makrokristal dengan <i>prolong release</i></b>	100 mg 2x sehari		5 hari
<b>Pivmecillinam Alternatif</b>	400 mg 3x sehari		3-5 hari
<b>Sefalosporin (sefadroxil)</b>	500 mg 2x sehari		3 hari
Bila terdapat pola resistensi lokal E.coli <20%			
<b>Trimethoprim</b>	200 mg 2x sehari	5 hari	Tidak untuk trimester pertama kehamilan
<b>Trimethoprim-sulphamethoxazole</b>	160-800 mg 2x sehari	3 hari	Tidak untuk trimester akhir kehamilan

<b>Antimikroba</b>	<b>Dosis Harian</b>	<b>Durasi terapi</b>	<b>Komentar</b>
Terapi pada Pria <i>Trimethoprim-sulphamethoxazole</i>	160-800 mg 2x sehari	7 hari	Terbatas pada pria, fluorokuinolon dapat pula diberikan berdasarkan tes sensitivitas lokal.

(Penta et al., 2021)

## 2) Penatalaksanaan ISK komplikata

Kelainan urologi atau faktor penyebab komplikasi ISK perlu ditangani terlebih dahulu supaya pengobatan ISK dapat berjalan efektif. Pada penentuan terapi antibiotik yang optimal, penting untuk mempertimbangkan tingkat keparahan klinis, pola resistensi lokal, dan faktor dari pasien, seperti adanya alergi. Berdasarkan hasil kultur, kultur urin dan uji kepekaan perlu dilakukan sebagai panduan untuk terapi empiris, termasuk pemberian antibiotik yang sesuai (Penta et al., 2021).

Pasien yang mengalami ISK dengan gejala sistemik perlu dirawat di rumah sakit dan diberikan terapi intravena berupa kombinasi aminoglikosida dengan amoksisilin, sefalosporin generasi kedua atau ketiga, atau penisilin spektrum luas, baik dengan atau tanpa tambahan aminoglikosida. Pemilihan antibiotik disesuaikan dengan pola resistensi dan hasil uji kepekaan pada pasien (Penta et al., 2021).

Berdasarkan tingkat resistensinya yang tinggi, antibiotik seperti amoksisilin, trimetoprim, ko-amoksisilav, dan trimetoprim-sulfametoksazol tidak dapat digunakan sebagai terapi empiris untuk pielonefritis pada pasien yang kondisinya stabil atau yang sedang menjalani pengobatan ISK komplikata. Hal ini juga berlaku untuk antibiotik seperti fluorokuinolon dan siprofloksasin (Penta et al., 2021).

Alternatif terapi antibiotik untuk mikroorganisme resisten menunjukkan hasil yang menjanjikan, terutama dalam penanganan ISK komplikata akibat *Enterobacteriaceae* penghasil ESBL. Dalam studi fase 3, *ceftolozane* atau *tazobaktam* dengan dosis 1,5 gram setiap 8 jam menunjukkan efektivitas tinggi. Pada studi RCT fase 2, kombinasi *imipenem-cilastin* dengan *relebaktam* dalam dosis 250 atau 125 mg terbukti efektif melawan infeksi gram negatif resisten pada ISK komplikata. Efikasi *cefiderocol* (2 gram tiga kali sehari) setara dengan *imipenem-cilastin* (1 gram tiga kali sehari) untuk jenis infeksi ini. Selain itu, *ceftazidime/avibaktam* dan karbapenem sama-sama efektif dalam menangani ISK komplikata yang disebabkan oleh *Enterobacteriaceae* penghasil ESBL, meskipun *ceftazidime/avibaktam* dilaporkan memiliki efek samping lebih tinggi dibanding karbapenem. Sementara itu, plazomisin dosis harian tunggal efektif dalam mengatasi ISK

komplikata yang diakibatkan oleh strain *Enterobacteriaceae* resisten (Penta et al., 2021).

Golongan *Fluoroquinolon* tidak direkomendasikan sebagai terapi empiris untuk ISK komplikata, terutama pada pasien yang telah menggunakan *ciprofloxacin* dalam enam bulan terakhir karena tingginya risiko resistensi. Terapi *fluoroquinolon* hanya disarankan sebagai pilihan empiris bagi pasien dengan kondisi ringan, yang dapat ditangani secara oral, atau bagi mereka yang memiliki alergi terhadap antibiotik beta-laktam. Dosis *levofloxacin* 750 mg intravena sekali sehari selama lima hari terbukti sama efektifnya dengan pemberian *levofloxacin* 500 mg intravena selama 7-14 hari. Saat kondisi pasien mulai membaik, terapi dapat dilanjutkan dengan pemberian *levofloxacin* secara oral. Pada pasien, terapi antibiotik direkomendasikan selama 7–14 hari, dengan durasi 14 hari khususnya untuk pria yang mengalami prostatitis. Pemberian terapi harus mempertimbangkan kemungkinan adanya kelainan urologi. Pada pasien dengan kondisi hemodinamik stabil dan bebas demam selama 48 jam, terapi singkat selama tujuh hari dapat dipertimbangkan, dengan memperhatikan adanya kontraindikasi terkait penggunaan antibiotik (Penta et al., 2021)

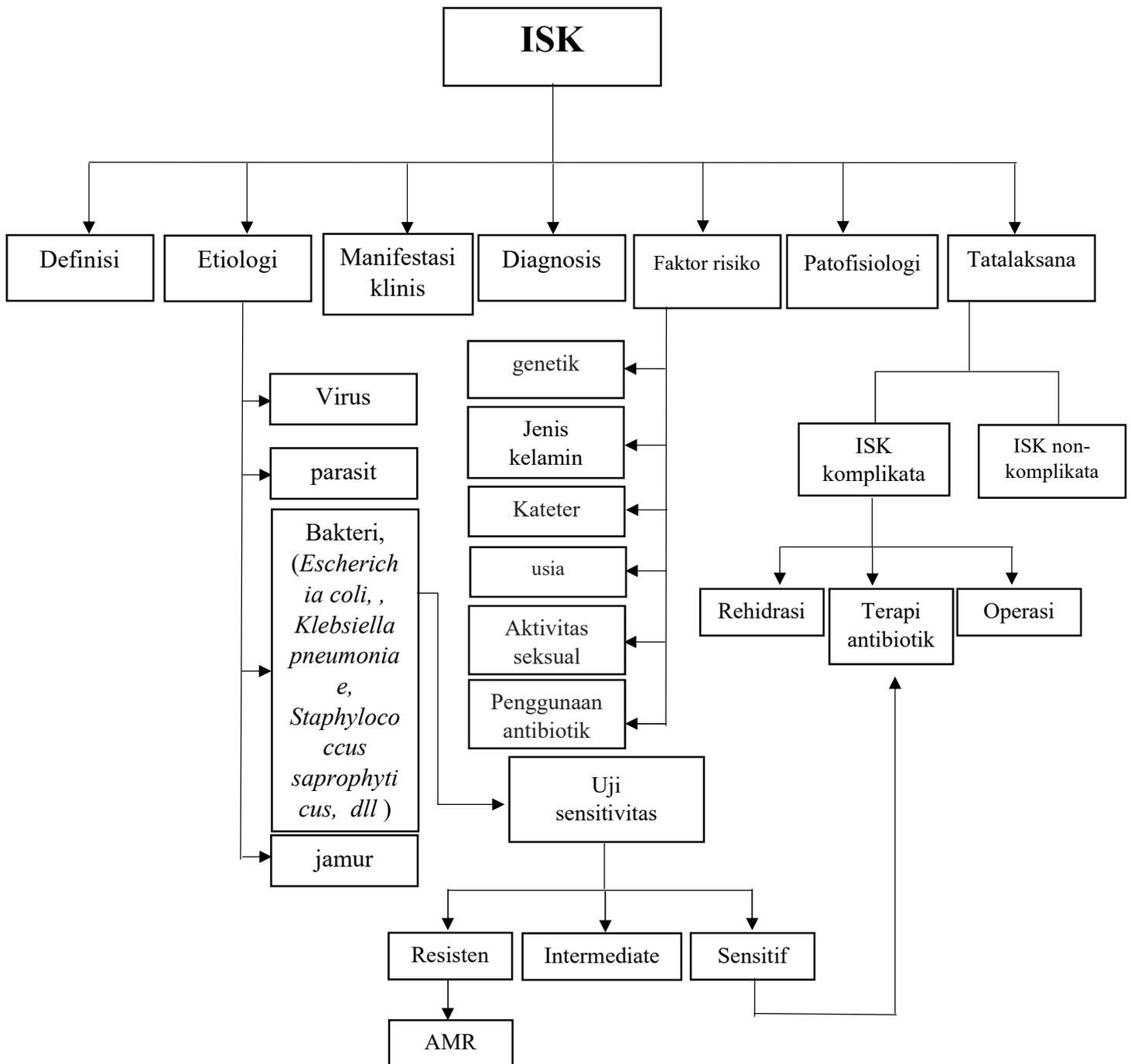
### 3) *Antimicrobial resistance* (AMR)

*Antimicrobial Resistance* (AMR) adalah kondisi di mana agen infeksi seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit menjadi kebal terhadap obat antimikroba. AMR sering kali terjadi akibat penggunaan obat antimikroba yang tidak tepat. Pemerintah berbagai negara dan organisasi kesehatan internasional memperhatikan AMR dalam berbagai jenis agen infeksi karena dampaknya yang berpotensi mengancam kesehatan masyarakat. Sementara itu, semakin banyak bakteri yang menunjukkan resistensi terhadap berbagai jenis obat (World Health Organization, 2021)

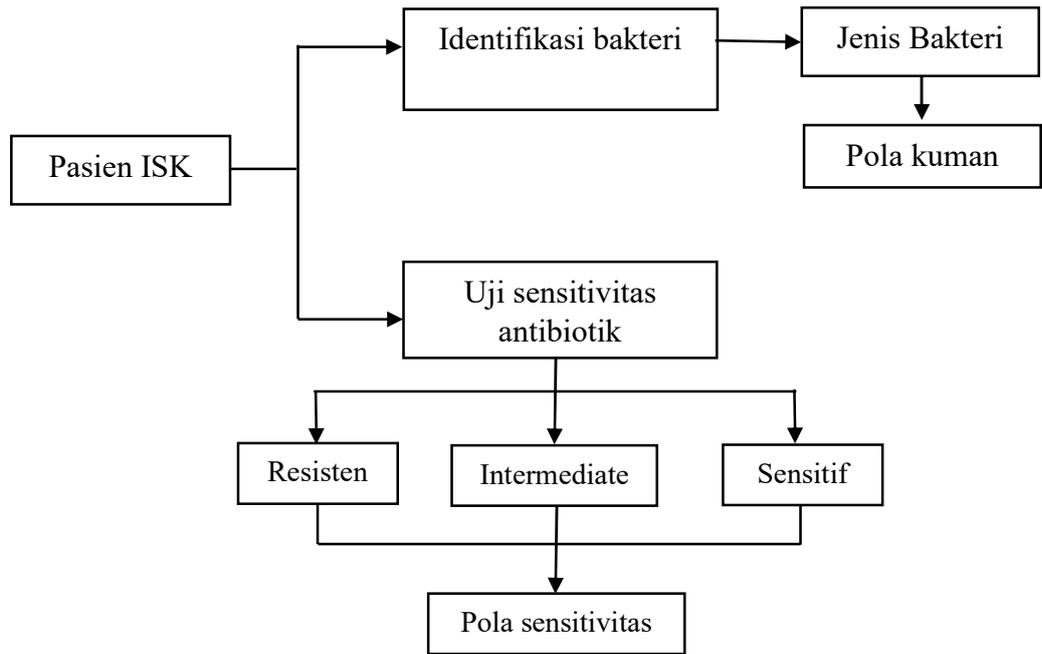
*Antimicrobial Resistance* (AMR) terjadi ketika mikroorganisme penyebab infeksi, seperti bakteri, mampu bertahan meski terpapar obat yang seharusnya membunuh atau menghentikan pertumbuhan mereka. Kondisi ini memungkinkan strain bakteri yang kebal terhadap obat untuk berkembang dan menyebar tanpa persaingan dari strain yang lebih rentan. Pertumbuhan bakteri yang resisten terhadap antimikroba mengarah pada munculnya "*superbug*," seperti *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap *Methicillin* (MRSA) dan jenis tuberkulosis yang sangat resisten terhadap obat. Bakteri yang telah mengembangkan resistensi ini menjadi sangat sulit atau hampir tidak mungkin diobati dengan obat-obatan yang tersedia saat ini (Jim, 2016).

Peningkatan permintaan antibiotik secara global menjadi faktor utama dalam meningkatnya resistensi bakteri terhadap obat ini. Untuk mengimbangi kebutuhan yang tinggi, akses terhadap antibiotik bagi mereka yang benar-benar memerlukannya harus ditingkatkan. Namun, tantangan yang muncul adalah penggunaan antibiotik yang berlebihan dan tidak sesuai dengan kebutuhan medis yang sebenarnya, yang berkontribusi langsung terhadap meningkatnya resistensi obat (Jim, 2016). Oleh karena itu, kejadian AMR dapat ditekan dengan mengurangi konsumsi antibiotik yang tidak diperlukan.

## B. Kerangka Teori



### C. Kerangka Konsep



#### **D. Hipotesis**

1. Karakteristik pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023 yang terbanyak yaitu perempuan dan rentang usia >60 tahun.
2. Pola kuman penyebab ISK pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023 yang paling banyak adalah *Escherichia coli*.
3. Pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023 yaitu *Meropenem* sebagai antibiotik dengan sensitivitas tertinggi.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dan mengadopsi metode analisis observasional dengan desain *Cross sectional*, yang dilakukan pada semua pasien rawat inap dan rawat jalan yang didiagnosis ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023.

#### **B. Populasi dan Sampel Penelitian**

1. Populasi adalah semua pasien rawat inap dan rawat jalan yang didiagnosis ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023.
2. Sampel adalah pasien rawat inap dan rawat jalan yang mendapatkan terapi antibiotik serta telah dilakukan pemeriksaan kultur dan sensitivitas antibiotik.
  - a) Kriteria Inklusi
    - I. Pasien rawat jalan atau rawat inap
    - II. Pasien didiagnosis ISK
    - III. Pasien diterapi antibiotik
    - IV. Pasien yang telah diuji kultur dan sensitivitas kuman
  - b) Kriteria Eksklusi
    - I. Rekam medis pasien yang tidak disertakan data hasil Uji kultur dan sensitivitas antibiotik
    - II. Pasien ISK dengan etiologi selain bakteri

## C. Variabel dan Definisi Operasional

### 1. Variabel penelitian

Variabel penelitian ini adalah pola kuman dan uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK.

### 2. Definisi Operasional

- a) Pasien ISK adalah pasien yang telah terdiagnosis ISK oleh klinisi pada tahun 2023 dan telah dicatat pada rekam medis di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro.
- b) Karakteristik pasien adalah identitas pasien yang bisa diidentifikasi melalui rekam medis. Karakteristik pasien meliputi usia, jenis kelamin, pekerjaan, tempat tinggal dan penyakit penyerta. Karakteristik pasien yang akan diteliti pada penelitian ini adalah usia dan jenis kelamin.
- c) Pola sensitivitas bakteri adalah gambaran pola sensitivitas bakteri penyebab ISK yang diisolasi dan dilakukan uji sensitivitas terhadap beberapa antibiotik oleh klinisi dan diinterpretasikan dengan hasil sensitif (S) yang menunjukkan antibiotik tersebut sesuai dan dapat menghambat/membunuh kuman penyebab ISK, Intermediate (I) yang menunjukkan antibiotik tersebut bisa sesuai dan dapat membunuh kuman namun tidak maksimal atau tidak sepenuhnya membunuh kuman, dan resisten (R) yang menunjukkan antibiotik

yang tidak mampu membunuh maupun menghambat bakteri penyebab ISK.

- d) Definisi uji pola kepekaan adalah hasil dari uji kultur bakteri penyebab ISK dengan sensitivitasnya terhadap antibiotik yang diberikan kepada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro.
- e) Rekam medis adalah berkas yang berisi catatan dan dokumen antara lain identitas pasien, hasil pemeriksaan, pengobatan yang telah diberikan, serta tindakan dan pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien. Catatan merupakan tulisan-tulisan yang dibuat oleh dokter atau dokter gigi mengenai tindakan-tindakan yang dilakukan kepada pasien dalam rangka pelayanan kesehatan.

#### **D. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu data rekam medis pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023.

#### **E. Cara Pengumpulan Data**

- 1. Tahap persiapan
  - a) Menentukan metode penelitian dan metode analisis yang akan digunakan
  - b) Menentukan jenis data yang akan dikumpulkan
  - c) Membuat etik penelitian
  - d) Membuat surat ijin yang ditunjukkan untuk instansi terkait

## 2. Tahap Pelaksanaan

- a) Mengumpulkan data Rekam Medis Pasien ISK pada tahun 2023.
- b) Memilih data rekam medis pasien dengan diagnosis ISK.
- c) Mencatat jenis kuman yang menginfeksi pasien berdasarkan rekam medis yang telah dipilih.
- d) Mencatat hasil uji kultur dan sensitivitas yang telah dilakukan oleh pihak laboran RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro.
- f) Pembuatan interpretasi dari hasil uji kultur dan sensitivitas yang telah dilakukan oleh pihak laboran RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro, diinterpretasikan dengan hasil sensitif (S) yang menunjukkan antibiotik tersebut sesuai dan dapat menghambat/membunuh kuman penyebab ISK, Intermediate (I) yang menunjukkan antibiotik tersebut bisa sesuai dan dapat membunuh kuman namun tidak maksimal atau tidak sepenuhnya membunuh kuman, dan resisten (R) yang menunjukkan antibiotik yang tidak mampu membunuh maupun menghambat bakteri penyebab ISK.

## **F. Analisis Data**

Data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel berdasarkan jumlah dan persentase secara deskriptif. Analisis data pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak *microsoft excel*. Data akan disajikan dalam

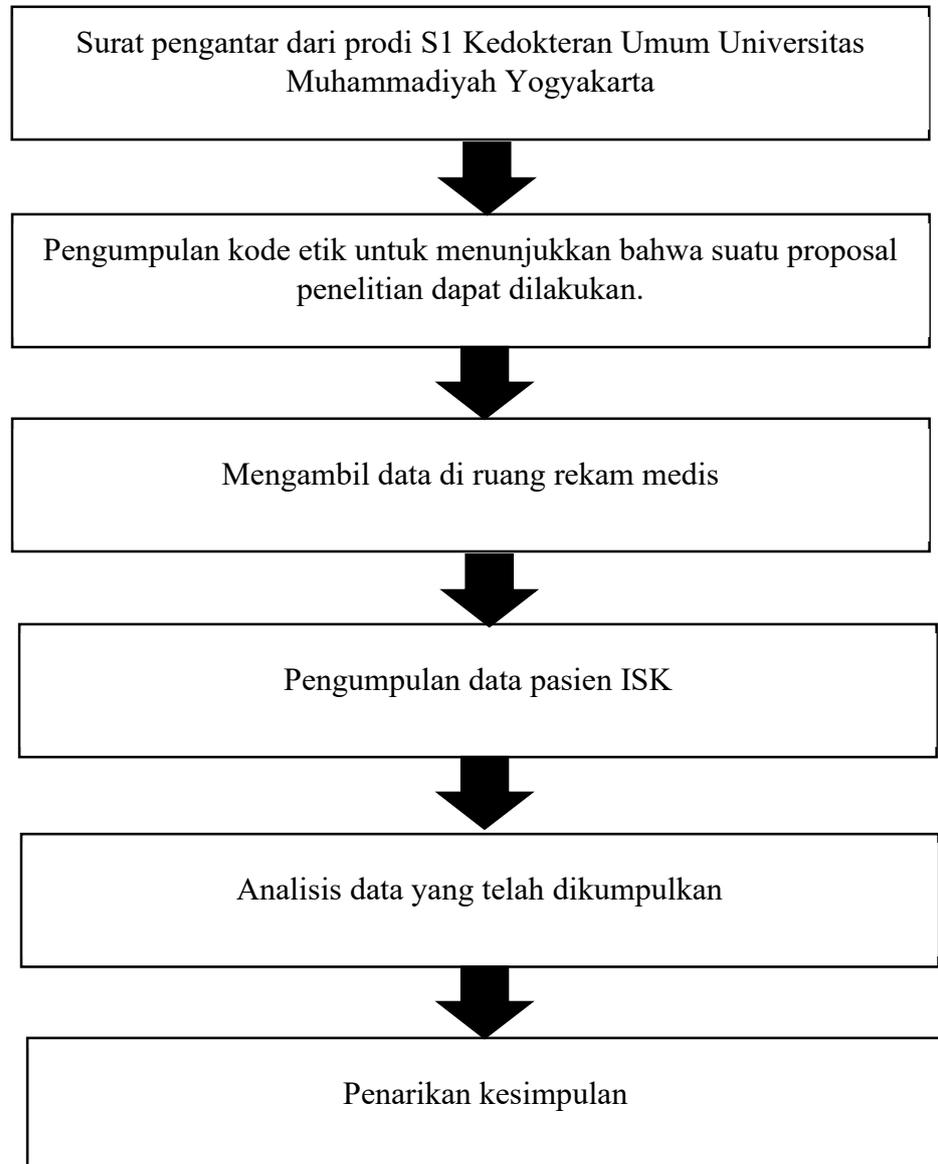
bentuk diagram pie dan grafik berdasarkan jumlah dan persentase. Data yang akan disajikan meliputi:

1. Karakteristik pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023.
2. Pola kuman penyebab ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada taun 2023.
3. Pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2023.

#### **G. Etika Penelitian**

Sebelum melakukan penelitian, peneliti mengambil surat izin yang digunakan untuk mendapatkan informasi pasien berdasarkan rekam medis. Informasi yang terdapat dalam rekam medis hanya untuk keperluan ilmiah dan dijamin kerahasiaannya serta identitas responden tidak akan disebarluaskan.

## H. Alur Penelitian



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

Penelitian tentang pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro menggunakan subjek penelitian sebanyak 85 sampel. Sampel pada penelitian ini diambil dari data rekam medis pasien yang terdiagnosis ISK yang telah dilakukan uji kultur bakteri dan pola sensitivitas antibiotik di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro. Sampel penelitian adalah rekam medis pasien ISK yang tercatat pada tahun 2023.

Paseien ISK berdasarkan yang diteliti akan dikelompokkan berdasarkan karakteristiknya. Karakteristik pasien dibagi berdasarkan jenis kelamin dan usia. Adapun karakteristik pasien berdasarkan jenis kelamin di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik jenis kelamin pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro tahun 2023.

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Laki-laki	34	40
Perempuan	51	60
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100</b>

Pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa terdapat 85 pasien yang terdiagnosis ISK yang terdiri dari 34 pasien laki-laki dan 51 pasien perempuan. Karakteristik berdasarkan jenis kelamin pasien ISK yang

terbanyak adalah pasien ISK berjenis kelamin perempuan dengan presentase 60%.

Karakteristik pasien ISK yang diteliti selanjutnya adalah usia pasien. Adapun karakteristik pasien ISK berdasarkan usia di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro disajikan pada Tabel 5.

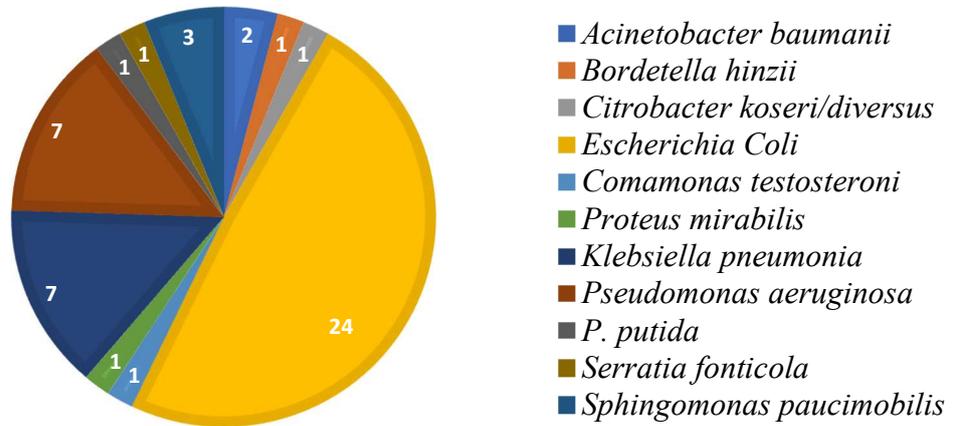
Tabel 5. Karakteristik usia pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro tahun 2023.

Usia	Jumlah	Persentase (%)
15-30	3	4
31-45	18	21
45-59	30	35
>60	34	40
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100</b>

Tabel 5 menunjukkan karakteristik usia pasien ISK berkisar dari usia 15–30 tahun hingga lebih dari 60 tahun. Kelompok usia dengan jumlah kasus paling rendah adalah 15–30 tahun dengan persentase 4% kemudian disusul usia 31-145 tahun dengan presentase 21%. sedangkan kelompok dengan kasus tertinggi adalah usia di atas 60 tahun yang mencapai 40%.

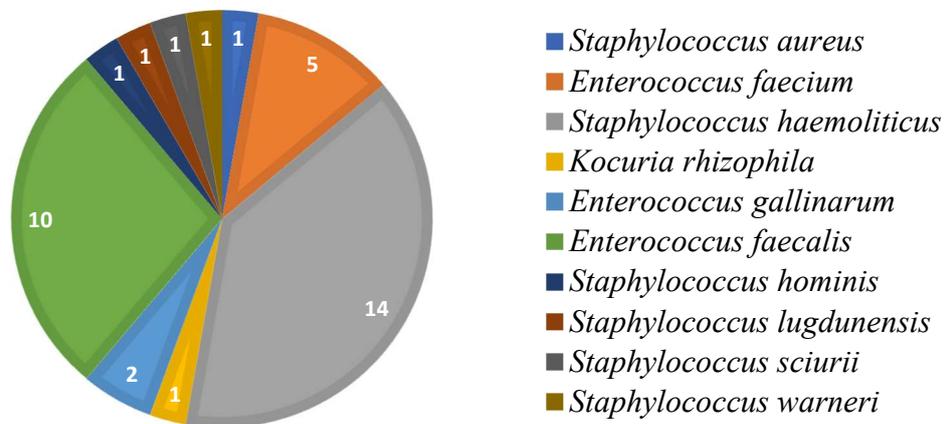
ISK dapat disebabkan oleh mikroorganisme terutama bakteri. Terdapat beberapa bakteri penyebab ISK. Bakteri tersebut kemudian dikelompokkan menjadi bakteri gram negatif dan gram positif.

**JENIS BAKTERI GRAM NEGATIF PENYEBAB ISK  
DI RSUD DR. R SOSODORO DJATIKOESOEMO  
KABUPATEN BOJONEGORO TAHUN 2023.**



Gambar 1. jenis bakteri gram negatif penyebab ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro

**JENIS BAKTERI GRAM POSITIF PENYEBAB ISK  
DI RSUD DR. R SOSODORO DJATIKOESOEMO  
KABUPATEN BOJONEGORO TAHUN 2023.**



Gambar 2. Jenis bakteri gram positif penyebab ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro

Gambar 1 dan Gambar 2 memperlihatkan bahwa penyebab bakteri ISK didominasi oleh bakteri gram negatif, yang mencakup 58% atau 24 kasus dari kasus pasien ISK, sementara bakteri gram positif mencakup 42%

atau 14 kasus. *Escherichia coli* merupakan penyebab ISK paling sering dengan jumlah 24 atau 28%, disusul oleh *Staphylococcus haemoliticus* dengan jumlah 14 atau presentase 16%. Terdapat 12 jenis bakteri lain yang masing-masing hanya ditemukan pada satu kasus.

Antibiotik diberikan kepada pasien ISK untuk mengeliminasi bakteri penyebab infeksi. Dalam memilih antibiotik yang tepat, sensitivitas bakteri terhadap antibiotik perlu diperiksa terlebih dahulu. Supaya infeksi berhasil diobati, antibiotik yang digunakan harus efektif atau sensitif terhadap bakteri penyebab ISK. Jenis bakteri ini akan menentukan antibiotik yang cocok, dan secara umum bakteri penyebab ISK terbagi menjadi bakteri gram negatif dan gram positif. Hasil uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri gram negatif di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro di paparkan pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwasannya antibiotik dengan angka presentase sensitif tertinggi yaitu *Meropenem* dengan presentase 80,49% dengan jumlah uji 33, kemudian diikuti *imipenem* dengan presentase 75% dan hasil 30 uji sensitif. Antibiotik dengan angka presentase sensitif terendah adalah *Ampicillin* dengan presentase 8,11%. Antibiotik resisten terbanyak adalah *Ampicilin* dengan nilai presentase 91,89% dan *Oxacillin* dengan presentase 87,18% dengan hasil uji masing masing 34. Antibiotik dengan angka presentase intermediate tertinggi adalah *Ampicillin-sulbactam* (13,16%), akan tetapi antibiotik tersebut sebenarnya resisten dengan nilai presentase 52,63%.

Tabel 6. Hasil uji sensitivitas Antibiotik pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro tahun 2023.

Jenis antibiotik uji	Jumlah uji	sensitif		intermediate		resisten	
		Σ	%	Σ	%	Σ	%
<b>(GRAM NEGATIF)</b>							
<i>Amikacin</i>	49	34	69,39	5	10,2	10	20,41
<i>Amoxicillin-clavunalic</i>	38	14	36,84	4	10,53	20	52,63
<i>Ampicilin</i>	37	3	8,11	0	0	34	91,89
<i>Ceftriaxone</i>	41	15	36,59	0	0	26	63,41
<i>Ciprofloxacin</i>	41	12	29,27	0	0	29	70,73
<i>Imipenem</i>	40	30	75	4	10	6	15
<i>Meropenem</i>	41	33	80,49	3	7,32	5	12,2
<i>Trimethoprim</i>	32	14	43,75	1	3,13	17	53,13
<i>Ampicillin-sulbactam</i>	38	13	34,21	5	13,16	20	52,63
<i>Erythromycin</i>	39	6	15,38	1	2,56	32	82,05
<i>Gentamicin</i>	39	19	48,72	3	7,69	17	43,59
<i>Levofloxacin</i>	39	12	30,77	0	0	27	69,23
<i>Tetracycline</i>	37	6	16,22	1	2,7	30	81,08
<i>Trovaflaxacin</i>	32	4	12,5	0	0	28	87,5
<i>Cefepime</i>	39	18	46,15	4	10,26	17	43,59
<i>Oxacillin</i>	39	5	12,82	0	0	34	87,18
<i>Ceftazidime</i>	41	19	46,34	3	7,32	19	46,34
<i>Cefotaxime</i>	39	15	38,46	1	2,56	23	58,97
<i>Aztreonam</i>	41	16	39,02	2	4,88	23	56,1
<i>Nitrofurantoin</i>	35	23	65,71	0	0	12	34,29
<i>Fosfomycin</i>	36	23	63,89	3	8,33	10	27,78
<i>Cefoxitin</i>	10	5	50	0	0	5	50

Antibiotik yang diuji pada bakteri gram negatif dan gram positif berbeda. Perbedaan yang uncul disebabkan karena setiap anibiotik memiliki cirikhasnya sendiri dalam bekerja dan efektifitasnya dalam membunuh bakteri berbeda. Berikut hasil uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri gram positif yang dilakukan di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro di paparkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji sensitivitas Antibiotik pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro tahun 2023.

Jenis antibiotik uji	Jumlah uji	sensitif		intermediate		resisten	
		Σ	%	Σ	%	Σ	%
<b>(GRAM POSITIF)</b>							
<i>Amikacin</i>	40	24	60	1	2,5	15	37,5
<i>Amoxicillin-clavunalic</i>	40	21	52,50	1	2,5	18	45
<i>Ampicilin</i>	39	11	28,21	1	2,56	27	69,23
<i>Ceftriaxone</i>	39	7	17,95	0	0	32	82,05
<i>Ciprofloxacin</i>	40	9	22,5	3	7,5	28	70
<i>Imipenem</i>	41	25	60,98	1	2,44	15	36,59
<i>Meropenem</i>	40	18	45	2	5	20	50
<i>Trimethoprim</i>	31	12	38,71	0	0	19	61,29
<i>Ampicillin-sulbactam</i>	38	16	42,11	2	5,26	20	52,63
<i>Erythromycin</i>	40	6	15	3	7,5	31	77,5
<i>Gentamicin</i>	40	12	30	1	2,5	27	67,5
<i>Levofloxacin</i>	40	11	27,5	4	10	25	62,5
<i>Tetracycline</i>	40	14	35	0	0	26	65
<i>Trovaflaxacin</i>	35	19	54,29	5	14,29	11	31,43
<i>Cefepime</i>	40	11	27,5	4	10	25	62,5
<i>Oxacillin</i>	38	11	28,95	0	0	27	71,05
<i>Ceftazidime</i>	40	7	17,5	1	2,5	32	80
<i>Cefotaxime</i>	41	7	17	1	2,44	33	80,49
<i>Aztreonam</i>	40	6	15	0	0	34	85
<i>Nitrofurantoin</i>	35	27	77,14	0	0	8	22,86
<i>Fosfomicin</i>	39	27	69,23	1	2,56	11	28,21
<i>Cefoxitin</i>	21	7	33,33	0	0	14	66,67

Tabel 7 memperlihatkan bahwa bakteri gram positif dengan sensitivitas tertinggi adalah *Nitrofurantoin* dengan presentase 77,14%, *Fosfomicin* dengan presentase 69,23% dan disusul imipenem dengan presentase 60,98%. Antibiotik yang memiliki jumlah uji sensitif terbanyak adalah *Nitrofurantoin* dan *Fosfomicin* dengan jumlah uji masing masing 27, kemudian disusul oleh imipenem dengan jumlah uji 25. Antibiotik dengan

sensitifitas terendah yaitu *Aztreonam* dan *Erythromicin* dengan masing masing presentase 15% serta merupakan jumlah uji sensitif paling sedikit dengan masing-masing 6 uji. Antibiotik dengan resistensi tertinggi adalah *Aztreonam* dengan jumlah uji resisten 34 (85%) dan *Ceftriaxone* dengan jumlah uji 32(82,05%).

## **B. Pembahasan**

Karakteristik pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro, mayoritas pasien ISK adalah perempuan. Temuan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Anggelia et al., (2020) di RSUD Prof. Dr. W.Z. Johannes, Kupang, yang juga menunjukkan bahwa mayoritas pasien ISK adalah perempuan, yakni sebesar 55,47% dari total pasien.

Faktor risiko penyebab ISK memiliki keterkaitan khusus dengan jenis kelamin tertentu. Menurut Storme et al., (2019) perempuan memiliki uretra yang lebih pendek dibandingkan laki-laki, sehingga bakteri dapat dengan mudah masuk ke saluran kemih. Kondisi klinis seperti kehamilan dan menopause juga meningkatkan risiko ISK pada perempuan. Foxman (2014) mengungkapkan bahwa pada perempuan, letak lubang vagina dan anus yang berdekatan dengan uretra, ditambah dengan uretra yang lebih pendek dapat memudahkan bakteri berkembang biak dan membentuk koloni di kandung kemih. Selain itu, area periuretra pada perempuan memiliki kelembapan lebih tinggi, yang juga mendukung pertumbuhan bakteri.

Karakteristik usia pasien ISK menunjukkan bahwa mayoritas adalah lansia berusia di atas 60 tahun. Temuan ini sejalan dengan penelitian Prabowo & Inayati, (2012) yang menyatakan bahwa kelompok usia tertinggi pasien ISK adalah mereka yang berumur 61-75 tahun. Vasudevan (2014) juga mencatat bahwa banyak studi menunjukkan prevalensi ISK yang tinggi pada laki-laki lansia yang dirawat di rumah sakit. Infeksi ini umumnya disebabkan oleh patogen yang terdapat di lingkungan rumah sakit dan sering kali menunjukkan resistensi terhadap antibiotik. Usia lanjut sendiri merupakan salah satu faktor risiko terjadinya ISK.

Penelitian ini menunjukkan adanya 11 jenis bakteri gram negatif dan 10 jenis bakteri gram positif yang dapat menyebabkan ISK. Foxman (2014) menjelaskan bahwa urin merupakan media yang mendukung pertumbuhan bakteri, sehingga berbagai jenis bakteri dapat berkembang dalam saluran kemih. Meskipun demikian, mekanisme alami tubuh seperti buang air kecil dan respons imun adaptif, biasanya membantu menghilangkan bakteri dari saluran kemih sehingga bakteri tidak menyebabkan infeksi. Bakteri yang mengakibatkan ISK memiliki karakteristik tertentu yang memungkinkannya bertahan, seperti kemampuan membentuk biofilm, invasi sel urothelial, serta keberadaan adhesin, toksin, dan siderofor.

Bakteri penyebab ISK terbanyak yang telah ditemukan pada penelitian ini adalah bakteri *Escherichia coli* (28%) kemudian *Staphylococcus haemolyticus* (16%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di RSUD Prof. Dr. W.Z. Johannes, Kupang yang

menunjukkan hasil *Escherichia coli* adalah bakteri terbanyak penyebab ISK kemudian disusul oleh *Candida albicans* dan *Klebsiella pneumoniae* (Anggelia et al., 2020). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Penta et al. (2021) yang menyatakan bakteri penyebab ISK terbanyak di berbagai rumah sakit di Indonesia adalah *Escherichia coli*. Hal tersebut banyak terjadi pada pasien dengan diabetes melitus atau immunosupresi yang disertai sepsis karena infeksi.

Antibiotik yang memiliki sensitivitas tertinggi terhadap bakteri gram negatif dalam penelitian ini adalah *Meropenem*. Antibiotik lain yang juga menunjukkan tingkat sensitivitas tinggi adalah *Imipenem*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Penta et al. (2021) yang menunjukkan bahwa *Meropenem* adalah salah satu antibiotik paling sensitif di RSUP H. Adam Malik. Rostinawati, (2021) juga melaporkan bahwa *Meropenem* selalu memberikan hasil yang sensitif dalam setiap pengujian di Puskesmas Ibrahim Adjie Kota Bandung.

*Meropenem* adalah antibiotik golongan *karbapenem* yang berfungsi dengan cara menghambat sintesis dinding sel bakteri. Mekanisme kerjanya melibatkan pengikatan pada enzim transpeptidase, yang merupakan bagian penting dari proses pembentukan jembatan peptida dalam peptidoglikan, komponen utama dinding sel bakteri. Dengan menghambat enzim ini, *Meropenem* mengganggu integritas dinding sel, yang akhirnya menyebabkan lisis (pecah) dan kematian sel bakteri. Antibiotik ini memiliki spektrum aktivitas yang sangat luas, efektif melawan berbagai jenis bakteri

gram positif dan gram negatif, termasuk bakteri yang resisten terhadap antibiotik lain. Hal ini menjadikannya pilihan utama dalam pengobatan infeksi berat, terutama di lingkungan rumah sakit, di mana infeksi nosokomial sering terjadi. Segi farmakokinetik, *Meropenem* adalah molekul hidrofobik yang cepat menembus jaringan dan cairan tubuh setelah diberikan secara intravena. Dengan tingkat pengikatan protein yang rendah (sekitar 2%), sebagian besar fraksi meropenem tetap tidak terikat dan aktif secara farmakologis. Waktu paruhnya yang sekitar 1 jam pada pasien dengan fungsi ginjal normal menunjukkan bahwa *Meropenem* diekskresikan melalui metabolisme dan ekskresi. Oleh karena itu, penyesuaian dosis sangat penting pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal untuk memastikan efektivitas terapi dan menghindari potensi toksisitas (Steffens et al., 2021).

Antibiotik yang memiliki sensitivitas tertinggi terhadap bakteri gram positif dalam penelitian ini adalah *Nitrofurantoin*. Kemudian disusul oleh *Fosfomicin*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fenty & Syafada (2013) yang menunjukkan *Nitrofurantoin* memiliki sensitivitas tertinggi untuk bakteri gram positif dengan 19 uji sensitif dari 23 total uji (69%). Antibiotik *Nitrofurantoin* efektif untuk mengobati infeksi saluran kemih bagian bawah tanpa komplikasi, karena mampu melawan sebagian besar bakteri gram positif dan gram negatif. *Food and Drug Administration* (FDA) telah menyetujui *Nitrofurantoin* sebagai pengobatan untuk infeksi saluran kemih bagian bawah sejak tahun

1953. *Nitrofurantoin* adalah antimikroba sintetis yang tersusun dari senyawa furan, gugus tambahan nitro, serta komponen hidantoin sebagai zat sampingnya (Calderaro et al., 2021).

Mekanisme kerja *Nitrofurantoin* melibatkan reduksi oleh enzim *nitrofurantoin reduktase* setelah obat ini masuk ke dalam sel bakteri, yang menghasilkan intermediat reaktif yang menyerang makromolekul penting seperti protein dan DNA, sehingga mengganggu fungsi normal sel bakteri, pada konsentrasi tinggi, *Nitrofurantoin* bersifat bakterisida, sedangkan pada konsentrasi lebih rendah, ia berfungsi sebagai bakterostatik yang menghambat pertumbuhan bakteri. Setelah pemberian oral, sekitar 40-50% *Nitrofurantoin* diserap ke dalam aliran darah, dan tingkat penyerapan ini dapat meningkat jika obat dikonsumsi dengan makanan, di mana *Nitrofurantoin* sebagian besar dimetabolisme di hati dan diekskresikan dalam urin dengan konsentrasi tinggi (50-250 mg/L), yang penting untuk efektivitasnya dalam mengobati infeksi saluran kemih. Meskipun *Nitrofurantoin* efektif terhadap banyak strain bakteri, beberapa mikroorganisme, seperti beberapa anggota *ordo Enterobacterales*, menunjukkan resistensi intrinsik terhadap obat ini, yang membatasi pilihan terapeutik dan memberikan informasi penting untuk identifikasi fenotipik dalam praktik mikrobiologi (Calderaro et al., 2021).

Tingkat sensitivitas bakteri penyebab ISK terhadap antibiotik bervariasi, yang memengaruhi efektivitas pengobatan utama untuk ISK. Resistensi bakteri yang meningkat menyebabkan beberapa antibiotik tidak

lagi efektif untuk mengatasi infeksi. Hal ini dikarenakan pemberian antibiotik spektrum luas yang kurang tepat. Penggunaan antibiotik yang tepat dan sesuai dengan jenis bakteri penyebab infeksi dapat menjadi cara paling efektif untuk mengurangi infeksi pada pasien.

### **C. Keterbatasan penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian observasional didasarkan pada rekam medis dari rumah sakit yang diteliti. Keterbatasan penelitian ini adalah Jumlah sampel penelitian terbatas karena permintaan uji kultur di lokasi penelitian sangat rendah. Selain itu, uji kultur kuman dan sensitivitas antibiotik tidak dilakukan pada semua pasien yang mengalami infeksi, sehingga hasil penelitian ini mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi yang sebenarnya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Karakteristik pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro yang terbanyak yaitu perempuan dan rentang usia >60 tahun.
2. Pola kuman penyebab ISK pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro tahun 2022-2023 yang paling banyak adalah bakteri *Escherichia coli* sebagai bakteri gram negatif, kemudian disusul oleh bakteri *Staphylococcus haemolyticus* sebagai bakteri gram positif.
3. Pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab ISK pada pasien ISK di RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro tahun 2022-2023 yaitu *Meropenem* sebagai antibiotik dengan sensitivitas tertinggi untuk bakteri gram negatif, dan *Nitrofurantoin* untuk bakteri gram positif.

#### B. Saran

Perbaikan dan peningkatan layanan kesehatan serta kesehatan masyarakat perlu untuk terus ditingkatkan. Oleh karena itu, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Dengan mempertimbangkan keterbatasan dalam karya tulis ini, penulis menyarankan agar peneliti lain melakukan pengembangan lebih lanjut dalam penelitian sejenis dengan metode yang lebih baik.

2. RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro disarankan untuk meningkatkan kualitas rekam medis pasien guna mempermudah pengambilan data bagi keperluan penelitian.
3. Penelitian mengenai sensitivitas antibiotik sebaiknya dilakukan secara rutin agar dapat menjadi acuan yang lebih akurat dalam terapi pasien dengan infeksi saluran kemih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ananta Wijaya, I. G. H., & Purbowati, R. (2022). Identifikasi Pola Bakteri Pada Urine Pengguna Kateter Dengan Infeksi Saluran Kemih Di Rsud Dr. Soetomo Surabaya. *Medika Kartika Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan, Volume 5 No 3*, 244–254. <https://doi.org/10.35990/mk.v5n3.p244-254>
- Andari, I., Pinatih, K., & Budayanti, N. (2021). Pola kepekaan kuman dan sensitivitasnya terhadap antimikroba pada pasien infeksi saluran kemih di RSUP Sanglah periode Januari – Juni 2019. *Jurnal Medika Udayana, 10(5)*, 33–38.
- Anggelia, V., Oktavia, C., Sutrisno, H., & Indita, H. (2020a). Pola Mikroba dan Sensitivitasnya Terhadap Antibiotik pada Pasien dengan Infeksi Saluran Kemih di RSUD Prof. Dr. W.Z. Johannes, Kupang Periode Januari-Desember 2017. *Intisari Sains Medis, 11(1)*, 382–387. <https://doi.org/10.15562/ism.v11i1.474>
- Anggelia, V., Oktavia, C., Sutrisno, H., & Indita, H. (2020b). Pola Mikroba dan Sensitivitasnya Terhadap Antibiotik pada Pasien dengan Infeksi Saluran Kemih di RSUD Prof. Dr. W.Z. Johannes, Kupang Periode Januari-Desember 2017. *Intisari Sains Medis, 11(1)*, 382–387. <https://doi.org/10.15562/ism.v11i1.474>
- Anggelia, V., Oktavia, C., Sutrisno, H., & Indita, H. (2020c). Pola Mikroba dan Sensitivitasnya Terhadap Antibiotik pada Pasien dengan Infeksi Saluran Kemih di RSUD Prof. Dr. W.Z. Johannes, Kupang Periode Januari-Desember 2017. *Intisari Sains Medis, 11(1)*, 382–387. <https://doi.org/10.15562/ism.v11i1.474>
- Annisah, N., Setyawati, T., Amri, I., & Basry, A. (2024). Faktor Risiko Infeksi Saluran Kemih (Isk): Literature Review The Risk Factors Of Urinary Tract Infection (UTI) : Literature Review. *Jurnal Medical Profession (MedPro)*, 6(1), 86–93.
- Bennet, J. E., Dolin, R., & Blaser, M. J. (2015). eds. *Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases*. (8th ed.). Elseiver Saunders.
- Bravo, V., Puhar, A., Sansonetti, P., Parsot, C., & Toro, C. S. (2015). Distinct Mutations Led to Inactivation of Type 1 Fimbriae Expression in *Shigella* spp. *PLOS ONE, 10(3)*, e0121785. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121785>
- Calderaro, A., Maugeri, A., Magazù, S., Laganà, G., Navarra, M., & Barreca, D. (2021a). Molecular Basis of Interactions between the Antibiotic Nitrofurantoin and Human Serum Albumin: A Mechanism for the Rapid Drug

- Blood Transportation. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(16), 8740. <https://doi.org/10.3390/ijms22168740>
- Calderaro, A., Maugeri, A., Magazù, S., Laganà, G., Navarra, M., & Barreca, D. (2021b). Molecular Basis of Interactions between the Antibiotic Nitrofurantoin and Human Serum Albumin: A Mechanism for the Rapid Drug Blood Transportation. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(16), 8740. <https://doi.org/10.3390/ijms22168740>
- Fenty, F., & Syafada, S. (2013). Pola kuman dan sensitivitas antimikroba pada infeksi saluran kemih. Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas . *Journal of Pharmaceutical Sciences and Community*, 10(1).
- Fisher, J. F., Kavanagh, K., Sobel, J. D., Kauffman, C. A., & Newman, C. A. (2011). Candida Urinary Tract Infection: Pathogenesis. *Clinical Infectious Diseases*, 52(Supplement 6), S437–S451. <https://doi.org/10.1093/cid/cir110>
- Flores, A. L., Walker, J., & Caparon, M. (2015). Urinary Tract Infections : Epidemiology, Menchanisms of Infection and Treatment Options. *J Nat Rev Microbial*, 13(5), 269–284.
- Flores-Mireles, A. L., Walker, J. N., Caparon, M., & Hultgren, S. J. (2015). Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nature Reviews Microbiology*, 13(5), 269–284. <https://doi.org/10.1038/nrmicro3432>
- Foxman, B. (2014). Urinary Tract Infection Syndromes. *Infectious Disease Clinics of North America*, 28(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2013.09.003>
- Fram, E. B., Sorensen, M. D., Bird, V. G., & Stern, J. M. (2017). Geographic location is an important determinant of risk factors for stone disease. *Urolithiasis*, 45(5), 429–433. <https://doi.org/10.1007/s00240-016-0928-z>
- Gupta, K., Grigoryan, L., & Trautner, B. (2017). Urinary Tract Infection. *Annals of Internal Medicine*, 167(7), ITC49. <https://doi.org/10.7326/AITC201710030>
- Hamilton, K. W., & O'Donnell, J. A. (2015). Urinary tract infection. In *Clinical Infectious Disease* (pp. 421–429). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139855952.074>
- Indra Prabowo, F., & Inayati, H. (2012). Identifikasi Pola Kepekaan dan Jenis Bakteri pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta . *Mutiara Medika*, 12(2).
- jim, O. (2016). Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final Report And Recommendations The Review On *Antimicrobial Resistance* Chaired By Jim O'neill.

- Lo, E., Nicolle, L. E., Coffin, S. E., Gould, C., Maragakis, L. L., Meddings, J., Pegues, D. A., Pettis, A. M., Saint, S., & Yokoe, D. S. (2014). Strategies to Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 35(5), 464–479. <https://doi.org/10.1086/675718>
- Mayangsari, S., As, N. A., Lisminingsih, R. D., & Biologi, J. (2021). Prevalensi Infeksi Saluran Kemih (ISK) Pada Pasien Di Rumah Sakit Islam (RSI) Unisma Malang Tahun 2018 Prevalence of Urinary Tract Infection (UTI) in Patients at Islamic Hospital (RSI) of Unisma Malang on 2018. *Jurnal Ilmiah BIOSAINTROPIS (Bioscience-Tropic)*, 6(2), 34–39.
- Michael J. Bono, Staphen W. Leslie, & Wanda C. Reygaert. (2022). *Urinary Tract Infection*. StatPearls Publishing LLC.
- Mochtar, C. A., Umbas, R., Soebadi, D. M., Rsyid, N., Noegroho, B. S., Poernomo, B. B., Tjahjodjati, Danarto, H., Wijanarko, S., Warli, S. M., & Hamid, A. R. (2015). *Pembesaran Prostat Jinak (Benign Prostatic Hyperplasia / BPH)* (4th ed.). Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI).
- Muhammad, A., Nurulita, N. A., & Budiman, A. (2018). Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Rawat Inap Di RSUD Prof. Dr Margono Soekarjo Purwokerto. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 14(2), 247. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v14i2.1684>
- Munita, J. M., & Arias, C. A. (2016). Mechanisms of Antibiotic Resistance. *Microbiology Spectrum*, 4(2). <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.VMBF-0016-2015>
- Nawakasari, N., & Nugraheni, A. Y. (2019). Evaluasi penggunaan antibiotik pada pasien infeksi saluran kemih di instalasi rawat inap RSUP X di Klaten tahun 2017. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), 34–38.
- Nicolle, L. E. (2013). Urinary Tract Infection. *Critical Care Clinics*, 29(3), 699–715. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2013.03.014>
- Patyapali, N. A. (2020). *Pola Bakteri Dan Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Anak Di Rsup Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2018-2019*. Skripsi Thesis, Universitas Hasamudin.
- Penta, K., Tarmono, S., Noegroho, B. S., Mochtar, C. A., Wahyudi, I., Renaldo, J., Rizal, A., Hamid, A. H., Wayan, I., Tanaya, Y., Syah, G., & Warli, M. (2021). *Panduan Tata Laksana Infeksi Saluran Kemih dan Genitalia Pria*. (3rd ed.). Ikatan Ahli Urologi Indonesia.

- Pouladfar, G., Basiratnia, M., Anvarinejad, M., Abbasi, P., Amirmoezi, F., & Zare, S. (2017). The antibiotic susceptibility patterns of uropathogens among children with urinary tract infection in Shiraz. *Medicine*, *96*(37), e7834. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007834>
- PPAB RSUD Dr. Soetomo. (2018). *Panduan Penggunaan Antibiotik Profilaksis dan terapi* (2018th ed.). Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo SURabaya.
- Reginawati, S., Fauziah, W., & Minanton, M. (2023). Risk factor analysis for urinary tract infection in outpatients at a hospital in Subang, Indonesia. *Indonesian Nursing Journal*, *1*(1), 33–37. <https://doi.org/10.31962/inj.v1i1.137>
- Rostinawati, T. (2021). Pola Resistensi Antibiotik Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih di Puskesmas Ibrahim Adjie Kota Bandung. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, *8*(1), 27. <https://doi.org/10.25077/jsfk.8.1.27-34.2021>
- Sabih, A., & Leslie, S. W. (2024). *Complicated Urinary Tract Infections*. 2024 Dec 7. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan–. PMID: 28613784.
- Saliba, W., Nitzan, O., Chazan, B., & Elias, M. (2015). Urinary tract infections in patients with type 2 diabetes mellitus: review of prevalence, diagnosis, and management. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, *129*. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S51792>
- Steffens, N. A., Zimmermann, E. S., Nichelle, S. M., & Brucker, N. (2021). Meropenem use and therapeutic drug monitoring in clinical practice: a literature review. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, *46*(3), 610–621. <https://doi.org/10.1111/jcpt.13369>
- Storme, O., Tirán Saucedo, J., Garcia-Mora, A., Dehesa-Dávila, M., & Naber, K. G. (2019). Risk factors and predisposing conditions for urinary tract infection. *Therapeutic Advances in Urology*, *11*. <https://doi.org/10.1177/1756287218814382>
- Tan, C. W., & Chlebicki, M. P. (2016). Urinary Tract Infection in Adults. *Singapore Med J*, *57*(9), 485–490.
- Tandogdu, Z., & Wagenlehner, F. M. E. (2016). Global epidemiology of urinary tract infections. *Current Opinion in Infectious Diseases*, *29*(1), 73–79. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000228>
- Vasudevan, R. (2014). Urinary Tract Infection: An Overview of the Infection and the Associated Risk Factors. *Journal of Microbiology & Experimentation*, *1*(2). <https://doi.org/10.15406/jmen.2014.01.00008>

Walsh, C., & Collyns, T. (2017). The pathophysiology of urinary tract infections. *Surgery (Oxford)*, 35(6), 293–298. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2017.03.007>

World Health Organization. (2021). *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) Report*. World Health Organization.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Ethical clearance



UMY

UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA  
Unggul & Islami

FAKULTAS  
KEDOKTERAN DAN  
ILMU KESEHATAN

Nomor : 005-01A/039-24/EP-EXEM-FKIK-UMY/XI/2024

#### **KETERANGAN LOLOS UJI ETIK** **ETHICAL APPROVAL**

Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan responden/subyek penelitian, telah mengkaji dengan teliti amandemen protokol berjudul :

*The Health Research Ethics Committee of the Faculty of Medicine and Health Sciences, University of Muhammadiyah Yogyakarta, with regards to the protection of human rights and welfare in research, has carefully reviewed the research protocol amendment entitled :*

**"Pola kuman dan Sensitivitas Antibiotik terhadap Bakteri Penyebab ISK (Infeksi Saluran Kemih di RSUD dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro"**

*"Germs Patterns and Antibiotic Sensitivity Bacteria Causing UTI (Urinary Tract Infection) in RSUD dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo, Bojonegoro District"*

**Peneliti utama** : Mohammad Syahrul Ramadhan  
**Principal Investigator**  
**Nama Institusi** : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
**Name of the Institution**  
**Negara** : Indonesia  
**Country**

Surat Keterangan Lolos Uji Etik sebelumnya telah diterbitkan pada tanggal 26 Maret 2024 dengan Nomor: 039/EC-EXEM-KEPK FKIK UMY/III/2024. Pengajuan amandemen Ethical Approval dilakukan dengan alasan sebagai berikut: Perubahan judul dikarenakan tidak adanya data kultur feses yang diperlukan untuk menemukan bakteri penyebab diare di RSUD dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Kabupaten Bojonegoro, sehingga peneliti mengubah variabel menjadi ISK (Infeksi Saluran Kemih).

*The previous Ethical clearance has been issued on March 26, 2024 with number: 039/EC-EXEM-KEPK FKIK UMY/III/2024. Submission of Ethical Approval amendment was carried out for the following reasons: The title change was due to the absence of feces culture data needed to find bacteria that cause diarrhea at RSUD dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo, Bojonegoro District, so the researcher changed the variable to UTI (Urinary Tract Infection).*

Dan menyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

*And declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 19 November 2024 sampai dengan tanggal 19 November 2025.

*This declaration of ethics applies during the period of November 19, 2024 until November 19, 2025.*

Yogyakarta, November 19, 2024

Ketua,  
Chairperson,

Dr. drg. Ana Medawati, M.Kes.

#### ADDRESS

Kampus Terpadu UMY Gd. Siti Walidah LT.3  
Jl. Brawijaya (Lingkar Selatan)  
Tamanlirto • Kasihan • Bantul  
D.I. Yogyakarta 55183

#### CONTACT

Phone : (0274) 387656 ext. 213  
Fax : (0274) 387658  
Email : fkik@umy.ac.id  
[www.fkik.umy.ac.id](http://www.fkik.umy.ac.id)

*Lampiran 2. Surat keterangan uji similaritas*



**PERPUSTAKAAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**Terakreditasi "A"**  
(Perpustakaan Nasional RI No: 00135/LAP.PT/II.2020)

---

**SURAT KETERANGAN UJI SIMILARITAS**  
4544/A.4-II/US/XII/2024

Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta menyatakan bahwa Skripsi atas nama :

Nama : Mohammad Syahrul Ramadhan  
No. Mahasiswa : 20210310041  
Program Studi : S1 Kedokteran  
Dosen Pembimbing : dr. Inayati Habib, M.Kes., Sp.M.K.  
Judul : pola kuman dan sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab infeksi saluran kemih (ISK) di RSUD Dr. R. SOSODORO DJATI KOESOEMO KABUPATEN BOJONEGORO

Telah dilakukan tes Turnitin filter 1%, dengan indeks similaritas sebesar 18%.  
Semoga surat keterangan ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui :  
Kepala Perpustakaan UMY



Novy Diana Fauzie, S.S., M.A.

Yogyakarta, 02/12/2024  
Petugas

M. Rifki Nugroho, S.I.Pust.