

NARRATIVE REVIEW : POLA BAKTERI, SENSITIVITAS DAN PENGGUNAAN ANTIBIOTIK PADA INFEKSI SALURAN KEMIH

Dita Ayulia Dwi Sandi^{a1}, Okta Muthia Sari^{a2}, M. Ridho Maulana^{a3}

^a Program Studi Farmasi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, kode pos: 70714

¹ dita.sandi@ulm.ac.id* okta.sari@ulm.ac.id

*email: dita.sandi@ulm.ac.id

Kata kunci:

ISK;
Pola Bakteri;
Sensitivitas antibiotik;
Pola Penggunaan;

ABSTRAK

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan penyakit infeksi terbanyak setelah infeksi pada saluran pernafasan, dengan jumlah kasus mencapai 8,1 juta pertahunnya. Penyakit ISK disebabkan keberadaan mikroorganisme dalam saluran kemih. Mikroorganisme bakteri merupakan penyebab utama ISK. Naratif review ini bertujuan mengidentifikasi pola bakteri, pola terapi dan sensitivitas antibiotik pada infeksi saluran kemih. Metode yang dipilih pada penelitian ini adalah narrative review dari studi ilmiah terkait infeksi saluran kemih. Sumber data diperoleh dari Google Scholar®, ScienceDirect® dan PubMed®. Artikel penelitian yang digunakan ialah 4 jurnal terkait pola bakteri ISK, 7 jurnal terkait pola terapi ISK dan 3 jurnal terkait sensitivitas antibiotik pada pasien ISK. Berdasarkan hasil analisis pola bakteri, bakteri yang paling banyak menyebabkan ISK yaitu Bakteri Escherichia coli, pola terapi antibiotik pada penyakit ISK meliputi golongan sefalosporin, siprofloksasin, kotrimoksazol, klindamisin, gentamisin, golongan penisilin dan meropenem. Antibiotik yang menunjukkan sensitivitas terhadap banyak bakteri penyebab ISK seperti Escherichia coli adalah Ampisilin, siprofloksasin, gentamisin, Amikasin, meropenem, nitrofurantoin dan Tigesiklin.

Key word:

UTI;
Bacterial Pattern;
Antibiotic Sensitivity;
Therapy Pattern;

ABSTRACT

Urinary Tract Infection (UTI) is an infectious disease that ranks second after respiratory tract infections, with a total of 8.1 million cases per year. The cause of UTI lies in the presence of microorganisms in the urinary tract, including the bladder, prostate, kidneys, and collecting ducts. Bacterial microorganisms are the primary cause of UTI. Generally, Urinary Tract Infection (UTI) is caused by common human flora and symbiotic life around the vaginal introitus, penile prepuce, perineum, and the surrounding anus. This study aims to identify bacterial types, treatment methods, and Antibiotic sensitivity in urinary tract infections. The chosen method for this research is a narrative review of scientific studies related to urinary tract infections. Data sources were obtained from Google Scholar®, ScienceDirect®, and PubMed®. The research articles used include 5 journals related to UTI bacterial patterns, 7 journals related to UTI therapy patterns, and 4 journals related to Antibiotic sensitivity in UTI patients. Based on the analysis of bacterial patterns, Escherichia coli bacteria are the most common cause of UTI. Antibiotic therapy patterns can be used in the treatment of Urinary Tract Infection. The analysis of Antibiotic sensitivity indicates that ciprofloxacin, gentamicin have the highest sensitivity to UTI.

Pendahuluan

Infeksi Saluran Kemih (ISK) menjadi penyakit menular dengan angka kasus mencapai 8,1 juta setiap tahunnya setelah penyakit infeksi saluran napas. Penyakit ini masih menjadi masalah global baik di luar negeri dan Indonesia. Menjadi masalah serius di dunia pada abad ke-21. Infeksi Saluran Kemih memengaruhi 150 juta orang di seluruh dunia setiap tahunnya (Susilowati et al, 2024). Definisi ISK merujuk pada keadaan di mana saluran kemih mengalami infeksi oleh patogen yang menyebabkan peradangan (Rostinawati, 2021). Infeksi pada Saluran Kemih atau (ISK) merupakan

permasalahan kesehatan masyarakat yang harus mendapatkan perhatian yang serius di Indonesia. Prevalensi ISK di Indonesia diperkirakan antara 5 hingga 15%. Menurut data yang dikumpulkan dari Depkes RI di tahun 2014, jumlah kasus ISK sudah mencapai 90-100 per 10.000 pasien setiap tahunnya. ISK menempati peringkat tertinggi dalam daftar enam penyakit dengan tingkat kejadian paling tinggi (Yashir & Apriani, 2019).

Bakteri adalah penyebab utama ISK, tetapi ISK juga bisa disebabkan dari berbagai mikroorganisme. Kuman yang biasa menyebabkan ISK berasal dari flora usus normal dan tinggal di tempat introitus vagina, kulit perineum, prepusium penis, dan area disekitar anus. Jamur dan virus juga dapat menjadi penyebab, meskipun jarang terjadi. Hasil pemeriksaan biakan urin menunjukkan bahwa bakteri dengan gram negatif aerob (*Enterobacteriaceae*), yang biasanya ada di saluran pencernaan, adalah penyebab sebagian besar ISK. Sebaliknya, bakteri anaerob jarang menjadi penyebabnya. Usia, penyakit kekebalan tubuh, perawatan, pemasangan kateter, dan durasi kateter yang terpasang adalah beberapa penyebab ISK. ISK dapat terjadi pada wanita dan pria dari berbagai kelompok usia, namun wanita lebih rentan terhadap infeksi dibandingkan pria (Yashir & Apriani, 2019).

Terapi untuk mengatasi infeksi melibatkan penggunaan antibiotik. Kepekaan terhadap antibiotik dan pola bakteri memainkan peran krusial dalam menentukan pilihan terapi yang sesuai untuk penyakit yang bisa disebabkan oleh infeksi dari bakteri. Data yang dikumpulkan dari beberapa rumah sakit di Indonesia menunjukkan keberadaan bakteri yang resisten terhadap beberapa antibiotik dan perubahan dalam pola sensitivitas antibiotik. Hasil spesimen urin dan darah, yang digunakan sebagai sampel, menunjukkan adanya resistensi antibiotik pada Infeksi Saluran Kemih (ISK). Hal ini seringkali membuat terapi tidak selalu efektif, sehingga diperlukan pemahaman terhadap antibiotik yang masih efektif agar penanganan penyakit dapat dilakukan dengan tepat (Tinta et al., 2023).

Arivo & Dwiningtyas (2019) melakukan penelitian terkait uji sensitivitas *E. coli* kepada antibiotik seperti Siprofloksasin 30 miligram, gentamicin 30 miligram, Ampisilin 30 miligram, dan cefixime 30 miligram. Metode dispersi disc digunakan pada plat media MHA dalam tiga kali pengulangan berturut-turut. Hasil menunjukkan bahwa 60% dari 10 sampel bakteri *E. coli* menunjukkan kepekaan terhadap antibiotik dengan Siprofloksasin. Sedangkan 100% menunjukkan sensitivitas terhadap antibiotik gentamisin. Sementara itu, tidak ada sampel yang menunjukkan sensitivitas terhadap antibiotik sefiksim dan ampisilin (Arivo & Dwiningtyas, 2019)

Penting untuk memberikan perhatian yang serius terhadap penggunaan obat antibiotik, karena pengobatan yang tidak sesuai dapat mengakibatkan berbagai risiko, seperti kegagalan terapi pengobatan, biaya pengobatan yang tinggi, komplikasi, toksisitas, hingga risiko kematian pasien, dan dapat menurunkan kualitas layanan kesehatan. Melihat variasi hasil dari pola bakteri, pola terapi dan pola sensitivitas antibiotika pada ISK di berbagai wilayah, maka perlu dilakukan studi literatur untuk mengidentifikasi pola bakteri, pola terapi dan pola sensitivitas antibiotika pada ISK untuk digunakan sebagai acuan, dengan harapan dapat mengurangi penggunaan antibiotik empirik yang tidak tepat yang dapat berakibat pada meningkatnya tingkat resistensi antibiotik.

Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini menggunakan metode narrative review dari berbagai penelitian terkait profil pola bakteri, pola terapi, sensitivitas antibiotik dari pasien Infeksi pada saluran kemih (ISK). Pencarian jurnal pustaka penelitian menggunakan database elektronik seperti ScienceDirect®, Google Scholar® dan PubMed®. Beberapa literatur yang sesuai dikumpulkan, dipilih, diringkas serta di diskusikan. Penelusuran dan pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan kata kunci yang relevan seperti "Infeksi Saluran Kemih", "Pola bakteri", "Sensitivitas Antibiotik" dan "Pola Terapi". Kemudian data yang telah terkumpul kemudian diuraikan secara singkat dalam bentuk tabel kemudian dibahas untuk dapat menarik kesimpulan.

- a) Kriteria Inklusi: Tahun publikasi jurnal 2018-2023, populasi sampel urin pasien ISK dewasa, memenuhi kriteria PICOS (population, intervention, comparison, outcomes, study design) seperti pada tabel I.
- b) Kriteria Eksklusi: Sampel urin pasien ISK anak, ibu hamil, dan non infeksi ISK, penelitian dengan outcome faktor resiko dan rasionalitas, artikel penelitian dari jurnal yang tidak terakreditasi, artikel penelitian yang hanya menampilkan abstrak (tidak tersedia full text), artikel dari hasil review.

Tabel I. Kriteria PICOS

PICOS	Kriteria inklusi	Kriteria eksklusi
Population/ Problem	Sampel urin pasien ISK dewasa	Sampel urin pasien ISK anak, ibu hamil, dan non ISK
Intervention	Antibiotik	-
Comparison	-	-
Outcomes	Pola bakteri, sensitivitas antibiotik, pola terapi	Faktor resiko, rasionalitas
Study design	-	-
Publication type	Research	Review
Publication years	2018-2023	<2018
Language	Indonesia dan Inggris	-

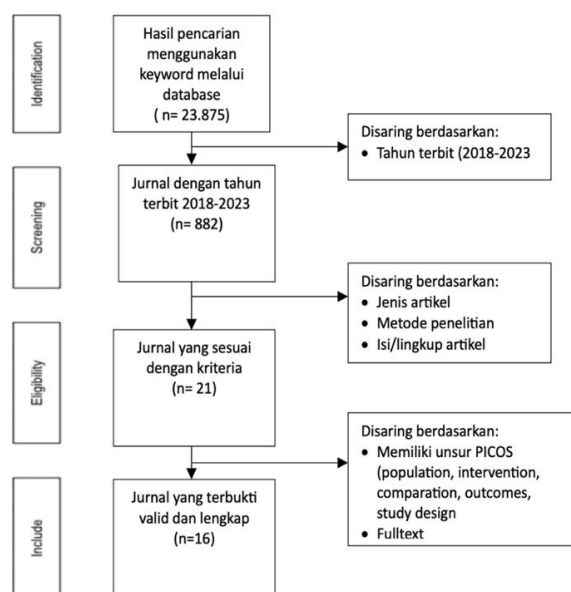
Hasil dan Pembahasan

kemudian dipilih sesuai pada kriteria inklusi dan eksklusi sehingga diperoleh artikel yang terbukti valid dan lengkap sejumlah 16 artikel seperti pada Gambar 1. Selanjutnya didapatkan 5 artikel yang akan direview untuk pola bakteri infeksi saluran kemih, 7 artikel untuk pola terapi dan 4 artikel untuk sensitivitas antibiotik.

Tabel II. Pencarian Kata Kunci

Database	Kata Kunci		
	Infeksi Saluran Kemih (#S1)	Pola bakteri (<i>bacteria pattern</i>) /Pola terapi (<i>Therapy pattern</i>) / Sensitivitas antibiotik (<i>Antibiotik sensitivity</i>) (#S2)	(#S1) AND (#S2)
Google Scholar®	8.130 artikel	64.030 artikel	427 artikel
PubMed®	15.745 artikel	391.462 artikel	455 artikel
Total Jurnal			882 artikel

Keterangan : (#S1): Infeksi Saluran Kemih; (#S2): Pola bakteri (*bacteria pattern*)/Pola terapi (*Therapy pattern*) / Sensitivitas antibiotik (*Antibiotik sensitivity*)



Gambar 1. Diagram Prisma Seleksi Jurnal

Dari hasil penelusuran pustaka yang dilakukan, didapatkan bahwa pencarian jurnal penelitian ilmiah dengan kata kunci yang relevan terkait gambaran pola bakteri, pola terapi, dan sensitivitas antibiotik menghasilkan sejumlah jurnal penelitian yang sesuai. Kemudian dilakukan seleksi jurnal-jurnal penelitian ilmiah tersebut menyesuaikan kriteria inklusi dan eksklusi hingga diperoleh 16 jurnal yang sesuai untuk direview.

Karakteristik pasien yang menderita ISK dalam jurnal yang direview menunjukkan bahwa presentase perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan pasien pria, dari rerata usia 20-60 tahun. Wanita lebih rentan terhadap ISK dapat disebabkan oleh faktor anatomi, di mana uretra wanita ini memiliki panjang yang lebih pendek dan juga dekat dengan vagina, periuretral, serta rektum. Panjang uretra yang lebih pendek memudahkan bakteri untuk mengkolonisasi kandung kemih

karena dari jarak yang lebih dekat antara rektum dan uretra membuat bakteri lebih mudah masuk ke uretra wanita (Anggraeni et al., 2023); (Nurjanah & Emelia, 2022).

Pada pria, Infeksi Saluran Kemih (ISK) terjadi akibat penyebaran infeksi yang berasal dari uretra, mirip dengan yang terjadi pada wanita. Tetapi, pria memiliki uretra yang lebih panjang dari wanita, jarak antara uretra dan juga rektum yang lebih besar, serta cairan prostat yang bersifat bakterisidal melindungi mereka dari infeksi saluran kemih. Akibatnya, pria biasanya lebih jarang mengalami ISK. Meskipun demikian, anomali dalam fungsi dan struktur saluran kemih adalah komponen yang memengaruhi kemungkinan ISK pada pria (Anggraeni et al., 2023). ISK ini dapat terjadi pada setiap usia, dengan remaja meningkat 3,3% hingga menjadi 5,8%, dan perempuan dewasa juga diperkirakan pernah mengalami ISK setidaknya sekali dalam hidup mereka (Arivo & Dwiningtyas, 2019).

Tabel III. Referensi Pola Bakteri Infeksi Saluran Kemih

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Metode	Hasil
1	(Yashir & Apriani, 2019)	Variasi Bakteri Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih (ISK)	Retrospektif	<i>Escherichia coli</i> (31%), <i>Klebsiella pneumonia</i> (24%), <i>Enterococcus faecalis</i> (9%)
2	(Anggreini et al., 023)	Pola Infeksi Bakteri Saluran Kemih Pada Spesimen Urin Pasien Diabetes Melitus di Ruang rawat Inap RSUD A.W Sjahranie Tahun 2020-2021	Retrospektif	<i>Escherichia coli</i> sebesar (24,6%), <i>Enterococcus faecalis</i> (10,5%), <i>Klebsiella pneumoniae</i> (8,8%), <i>Burkholderia cepacia</i> (3,5%), <i>Citrobacter freundii</i> (3,5%), <i>Salmonella group</i> , <i>Staphylococcus haemolyticus</i> (3,5%), <i>Staphylococcus aureus</i> (1,8%), <i>Morganella morganii</i> (1,8%), <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (3,5%), <i>Acinetobacter baumannii</i> (1,8%), <i>Citrobacter koseri</i> (1,8%), <i>Proteus mirabilis</i> (1,8%), <i>Proteus mirabilis</i> (1,8%), dan <i>Staphylococcus hominis</i> (1,8%),
3	(Rostinawati, 2021)	Pola Resistansi Antibiotik Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih di Puskesmas Ibrahim Adjie Kota Bandung	Cross sectional	<i>E. Coli</i> (15,7%)
4	(Nurjanah & Emelia, 2022)	Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Pada Urin Penderita Diabetes Melitus Tipe 2	cross sectional	<i>Escherichia coli</i> (26,7%), <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (26,7%), <i>Staphylococcus aureus</i> (20%), <i>Klebsiella pneumoiae</i> (13,30%), dan <i>Proteus vulgaris</i> (6,7%),

Berdasarkan Tabel III, dari 4 jurnal penelitian tentang pola bakteri infeksi saluran kemih yang telah ditelaah, diketahui bakteri yang paling sering ditemukan yaitu bakteri *Escherichia coli*. Selain bakteri *Escherichia coli*, ISK juga banyak disebabkan oleh bakteri yang lain contoh seperti *Klebsiella pneumoinae*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan sebagainya yang disimpulkan pada tabel IV.

Tabel IV. Pola Bakteri

No	Nama Bakteri	Referensi Penelitian
1	<i>Escherichia coli</i>	Yashir & Apriani (2019) Anggreini <i>et al.</i> , (2023) Rostinawati <i>et al.</i> , (2021) Ismail & Handayani (2022)
2	<i>Klebsiella pneumonia</i>	Nur <i>et al.</i> , (2022) Yashir & Apriani (2019) Anggreini <i>et al.</i> , (2023) Ismail & Handayani (2022) Nur <i>et al.</i> , (2022)
3	<i>Enterococcus faecalis</i>	Yashir & Apriani (2019) Anggreini <i>et al.</i> , (2023) Anggreini <i>et al.</i> , (2023) Ismail & Handayani (2022) Nur <i>et al.</i> , (2022)
4	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
5	<i>Staphylococcus aureus</i>	
6	Lainnya (<i>Citrobacter freundii</i> , <i>Burkholderia cepaci</i> , <i>Staphylococcus haemolyticus</i> , <i>Salmonella group</i> , <i>Citrobacter koseri</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Staphylococcus hominis</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i>)	

Bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri yang mana paling sering sekali ditemukan menyebabkan ISK. Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri patogen yang paling umum, menyumbang sekitar 75-90% kasus ISK. Bakteri ini mendominasi proses infeksi dan menghasilkan lebih dari 100.000 bakteri berkembang biak dalam urin (Ismail & Handayani, 2022). Selain E. Coli, ditemukan juga bakteri penyebab lainnya seperti *Klebsiella pneumoinae*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan sebagainya sepertinya *Enterococcus sp.*, *Proteus sp.*, dan *Staphylococcus saprophyticus*. Infeksi saluran kemih (ISK) disebabkan oleh E.coli, yang merupakan flora yang normal di usus yang biasanya ditemukan di kolom dan area perianal. Bakteri bakteri ini memasuki saluran kemih melalui jalur ascending. Salah satu karakteristik strain uropatogen E. Coli

yang menyebabkan ISK adalah bahwa ia memiliki suatu faktor pengikat yang disebut P fimbriae, atau phili, yang terikat pada antigen grup darah P dan berfungsi sebagai mediator untuk menempelkan E. coli pada sel uroepitel. Pasien yang mana terinfeksi dengan E. Coli yang memiliki P fimbriae lebih rentan terhadap ISK memproduksi biofilm di dalam sel, yang mengaktifkan respons sitokin yang diinduksi oleh TLR4 dan mendorong neutrofil ke lokasi (Anggraeni et al., 2023).

Bakteri lain penyebab ISK lainnya adalah *Enterococcus faecalis*, merupakan bakteri gram positif. Kejadian ISK yang di sebabkan oleh bakteri *Enterococcus faecalis* telah meningkat sebanyak lima kali lipat dalam beberapa tahun terakhir. Bakteri ini bersifat oportunistik, menyerang orang yang menggunakan kateter, orang-orang yang memiliki sistem kekebalan tubuh yang lemah atau keduanya. Infeksi pada saluran kemih yang disebabkan oleh *Enterococcus faecalis* ini tidak sama dengan infeksi *Escherichia coli*. Infeksi bakteri *Enterococcus faecalis* cenderung tidak menimbulkan peradangan pada kandung kemih, dengan sejumlah kecil neutrofil sel inflamasi yang berpindah ke lokasi infeksi, yang biasanya terletak pada ginjal.

Klebsiella pneumoniae adalah bakteri penyebab ISK yang juga banyak ditemui. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi dan bakteremia pada orang yang memiliki sistem kekebalan yang lemah dan sering terlibat dalam infeksi di tempat-tempat yang dianggap nosokomial. *Klebsiella* ini memiliki pili tipe 1 yang membantu dalam pembentukan dari biofilm dan kolonisasi pada kandung kemih. Pili ini juga membantu bakteri menempel pada sel uroepitelium (Angraeni et al., 2023).

Tabel V. Pola Terapi

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Metode	Hasil
1	(Santoso Putri & Tri Yulianti, 2021)	Evaluation of Rationality and Effectiveness of Antibiotics Use in Geriatric Patients Diagnosed with Urinary Tract Infections in the Inpatient Installation of One Hospital in Surakarta	<i>Cross sectional</i>	Jumlah partisipan dalam studi ini mencapai 24 orang, dengan penggunaan mono-terapi Fluoroquinolon atau Sefalosforin golongan 3 . Selain itu, terdapat 3 pasien yang mendapat terapi kombinasi antibiotik, yang terdiri dari Carbapenem dan Clindamycin.
2	(Hartanti, 2020)	Rasionalitas Penggunaan Antibiotik Pasien Infeksi Saluran Kemih Di Instalasi Rawat Inap RSUD Soe.	Retrospektif	Antibiotik seftriakson digunakan pada sebanyak 32,43%, sementara Antibiotik sefiksim digunakan pada sebanyak 27,03%, dan antibiotik Siprofloksasin digunakan pada sebanyak 16,22%, sebagaimana terlihat pada tabel. Jenis sefalosporin yang dipakai adalah sefalosporin generasi ke

			tiga, yaitu seftriakson. Pemilihan seftriakson dilakukan karena dari antibiotik ini memiliki spektrum luas dan juga merupakan salah satu pilihan terapi empirik untuk pasien.
3	(Wardhana <i>et al.</i> , 2018)	Perbandingan Efektifitas Antibiotik Ceftriaxone dan Ciprofloxacin pada Penderita Infeksi Saluran Kemih di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado	<i>Cross sectional</i> Siprofloksasin mempunyai peran yang penting terutama yang disebabkan oleh bakteri Gram negatif, ter masuk <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dalam pengobatan infeksi yang serius,.
4	Adhiputra <i>et al.</i> , (2021)	Karakteristik sensitivitas dan resistansi antibiotik pada kasus infeksi saluran kemih <i>Escherichia coli</i> di rumah sakit tersier di Bali pada Januari 2019 hingga Desember 2019	<i>Cross sectional</i> Siprofloksasin merupakan satu dari antibiotik golongan dari quinolon dan sangat sering juga digunakan sebagai terapi empiris pada kasus dari ISK
5	(Arivo & Dwiningtyas, 2019)	Pola Kepekaan <i>Escherichia coli</i> Penyebab Infeksi Saluran Kemih Terhadap Antibiotik	<i>Kruskal-wallis</i> Antibiotik yang paling sering digunakan pada pengobatan ISK yaitu Kotrimoksazol, Fluoroquinolone, dan golongan β laktam sama halnya dengan Penisilin dan sefalosporin

Berdasarkan 5 jurnal penelitian tentang pola terapi infeksi saluran kemih yang telah ditelaah, terapi yang banyak digunakan yaitu antibiotik. Berdasarkan tabel V, antibiotik yang paling banyak digunakan adalah seftriakson, sefiksim dan siprofloksasin. Seftriakson adalah salah satu jenis sefalosporin generasi ketiga yang digunakan. Seftriakson dianggap sebagai salah satu pilihan terapi empiris untuk pasien ISK karena spektrumnya yang luas. Beberapa pasien menerima terapi antibiotik kombinasi, seperti Karbapenem dan Klindamisin, tetapi *Fluoroquinolon* atau *Sefalosporin* golongan 3 biasanya digunakan sebagai monoterapi (Hartanti, 2020).

Berdasarkan dari review jurnal yang telah dilakukan, terdapat kesimpulan dari hasil tersebut yang dituangkan dalam tabel VI.

Tabel VI. Pola Terapi

No	Nama Obat	Referensi Penelitian
1	Siprofloksasin (Fluoroquinolon)	(Santoso Putri & Tri Yulianti, 2021); (Arivo & Dwiningtyas, 2019); (Hartanti, 2020); Adhiputra <i>et al.</i> , 2021; Wardhana <i>et al.</i> , 2018
2	Seftriakson , Sefiksim (Sefalosforin generasi ke-3)	(Santoso Putri & Tri Yulianti, 2021); (Arivo & Dwiningtyas, 2019); (Hartanti, 2020)
3	Kotrimoksazol	Arivo & Dwiningtyas 2019
4	Penisilin	

Berdasarkan review yang dilakukan, terlihat bahwa antibiotik dari golongan Sefalosforin generasi ketiga menjadi pilihan terapi antibiotik yang banyak pada terapi ISK, karena memiliki spektrum yang luas terhadap bakteri *Enterobacteriaceae*, yang biasanya menyebabkan infeksi saluran kemih (Santoso Putri & Tri Yulianti, 2021). Untuk mengobati ISK, antibiotik seperti penisilin, sefalosporin, flourokuinolon, sulfonamida, aminoglikosida, dan karbapenem banyak digunakan (Fitrianda *et al.*, 2021).

Seftriakson adalah salah satu jenis sefalosporin dari generasi ketiga yang digunakan. Pilihan terapi konvensional untuk pasien yang menderita ISK adalah seftriakson, yang memiliki spektrum luas. Mekanisme kerja seftriakson adalah untuk menghentikan pembentukan dinding sel bakteri dengan mengikat satu atau lebih protein pengikat penisilin, juga dikenal sebagai PBP. Protein-protein ini menghentikan proses sintesis peptidoglikan di dinding sel bakteri melalui tahap transpeptidase (Hartanti, 2020). Disebabkan munculnya resistensi bakteri, banyak penggunaan antibiotik untuk ISK saat ini tidak lagi efektif. Situasi ini akan menimbulkan kesulitan dalam memberikan terapi farmakologis dan berpotensi membuat bakteri menjadi resisten terhadap antibiotik golongan lain (Arivo & Dwiningtyas, 2019).

Tabel VII. Referensi Sensitivitas Antibiotik pada ISK

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Metode	Hasil
1	Syukur & Permana. 2022	Sensitivitas Antibiotik Paten dan Generik Terhadap Beberapa Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih	Eksperimental, uji sensitivitas metode difusi agar	Antibiotik yang diteliti yaitu ciprofloxacin, gentamisin, dan ampicillin. Bakteri yang diujikan adalah <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . Hasil uji sensitivitas menunjukkan : a. <i>Escherichia coli</i> sensitif terhadap ciprofloxacin, gentamisin, dan ampicillin. b. <i>Klebsiella pneumoniae</i> dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> sensitif terhadap Siprofloksasindan gentamisin. Namun, resisten terhadap antibiotik ampicillin. c. Antibiotik Siprofloksasin memiliki sensitivitas paling tinggi dibandingkan gentamisin dan Ampicilin pada ISK.

2	Arivo & Dwiningtyas, (2019)	Pola Kepekaan <i>Escherichia coli</i> Penyebab Infeksi Saluran Kemih Terhadap Antibiotik	deskriptif laboratorik, uji sensitivitas metode disc diffusion	Antibiotik yang diteliti meliputi gentamisin, siprofloksasin, Ampisilin dan sefiksim. Dari 10 isolat bakteri <i>Escherichia coli</i> , diperoleh persentase sensitivitas antibiotik gentamisin sebesar 100 dan Siprofloksasin sebesar 60. <i>Escherichia coli</i> resisten terhadap antibiotik Ampisilin dan sefiksim.
3	Firdaus & Yunita. (2021).	Urinary Tract Infection Bacterial at RSUP H. Adam Malik Medan in 2019	Deskriptif obeservasi	<ol style="list-style-type: none"> a. <i>Escherichia coli</i> sensitif terhadap Amikasin, Ertapenem, Nitrofurantoin, Meropenem, Tigesiklin. b. <i>Enterococcus faecalis</i> sensitif terhadap Ampisilin, Nitrofurantoin, Ampisilin/sulbaktam, Tigesiklin. c. <i>Klebsiella pneumoniae</i> sensitif terhadap Amikasin, Ertapenem, Meropenem, Tigesiklin. d. <i>Acinetobacter baumannii</i> sensitif terhadap Amikasin dan Tigesiklin. e. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> sensitif terhadap Amikasin, Siprofloksasin, Sefepime, Gentamisin, Meropenem. f. <i>Enterococcus faecium</i> sensitif terhadap Tigesiklin.

Hasil tinjauan pustaka ditemukan 3 jurnal penelitian tentang sensitivitas antibiotik pada infeksi saluran kemih. Tinjauan Pustaka memperoleh bahwa antibiotik yang sensitif terhadap beberapa bakteri penyebab ISK. Hasil penelitian Syukur *et al.* (2022), menunjukkan antibiotik siprofloksasin paling sensitif dibandingkan dengan Ampisilin dan gentamisin terhadap infeksi saluran kemih yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Di sisi lain, antibiotik Ampisilin menunjukkan resistensi terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Syukur & Permana, 2022).

Sensitivitas antibiotik terhadap bakteri yang menyebabkan infeksi saluran kemih termuat dalam tabel VIII.

Tabel VII. Sensitivitas Antibiotik pada Bakteri Penyebab ISK

N o	Nama Obat	Bakteri Penyebab ISK	Referensi
1	Amikasin	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i>	(Firdaus & Yunita, 2021)
2	Ampisilin	<i>Escherichia coli</i> , <i>Enterococcus faecalis</i>	(Syukur & Permana, 2022) (Firdaus & Yunita, 2021)
3	Ampisilin/ Sulbaktam	<i>Escherichia coli</i> , <i>Enterococcus faecalis</i>	(Firdaus & Yunita, 2021)
4	Sefepime	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(Firdaus & Yunita, 2021)
5	Siprofloksasin	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(Syukur & Permana, 2022) (Firdaus & Yunita, 2021) (Arivo & Dwiningtyas, 2019)
6	Gentamisin	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(Syukur & Permana, 2022) (Firdaus & Yunita, 2021) (Arivo & Dwiningtyas, 2019)
7	Meropenem	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(Firdaus & Yunita, 2021)
8	Nitrofurantion	<i>Escherichia coli</i> , <i>Enterococcus faecalis</i>	(Firdaus & Yunita, 2021)
9	Tigesiklin	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i> , <i>Enterococcus faecium</i>	(Firdaus & Yunita, 2021)

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan menunjukkan antibiotik yang sensitivitas terhadap banyak bakteri penyebab ISK adalah *Amikasin*, siprofloksasin, gentamisin, meropenem dan Tigesiklin (Syukur & Permana, 2022; Firdaus & Yunita, 2021; Arivo & Dwiningtyas, 2019). Dimana antibiotik Tigesiklin menunjukkan hasil yang sensitif terhadap banyak bakteri penyebab ISK (Firdaus & Yunita,

2021). Amikasin digunakan dalam pengobatan infeksi serius dikarenakan bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* dan *Acinetobacter* (Wolters Kluwer, 2016). Hasil tinjauan Pustaka menunjukkan hasil yang serupa. Antibiotik Siprofloksasin diindikasikan dalam terapi infeksi saluran kemih baik untuk anak-anak dan orang dewasa. Namun pada anak-anak Siprofloksasin bukan terapi lini pertama dalam pengobatan infeksi saluran kemih (Kluwer, 2016).

Gentamisin merupakan antibiotik yang digunakan dalam terapi infeksi saluran kemih. Antibiotik gentamisin untuk infeksi yang disebabkan bakteri *Pseudomonas* (gram negatif) dan *Staphylococcus* (bakteri gram positif) (Kluwer, 2016). Hasil tinjauan pustaka menunjukkan hasil serupa dalam sensitivitas bakteri *Pseudomonas* namun terdapat informasi tambahan terkait sensitivitas bakteri *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumoniae*. Adapun meropenem digunakan dalam terapi infeksi meningitis, kulit, abdominal dan saluran napas. Antibiotik meropenem sensitif terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* (Kluwer, 2016). Hal ini sejalan dengan hasil tinjauan pustaka untuk sensitivitas antibiotik meropenem. Terakhir, antibiotik *Tigesiklin* memiliki indikasi dalam terapi infeksi pneumonia, komplikasi intra-abdominal dan kulit. Antibiotik *Tigesiklin* sensitif terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Enterococcus faecalis* (Kluwer, 2016). Hal ini sejalan dengan hasil tinjauan pustaka untuk sensitivitas antibiotik *Tigesiklin*. Namun hasil tinjauan pustaka memperoleh juga bahwa *Tigesiklin* sensitif terhadap bakteri *Acinetobacter baumannii* dan *Enterococcus faecium*. Hasil tinjauan pustaka yang telah dilakukan menunjukkan hasil yang masih bervariasi terkait sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab infeksi saluran kemih. Oleh sebab itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab infeksi saluran kemih.

Hasil tinjauan pustaka antibiotik yang mengalami resistensi terhadap bakteri penyebab ISK *Escherichia coli* adalah sefiksim. Adapun resistensi terhadap bakteri penyebab ISK *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* adalah ampicillin. Resistensi terhadap antibiotik dapat dihasilkan oleh berbagai mekanisme, seperti pembentukan enzim penghancur atau inaktivator antibiotik oleh bakteri, perubahan permeabilitas bakteri terhadap obat, perubahan struktur target obat, perubahan jalur metabolik yang dihambat oleh obat, dan perubahan enzim yang tetap, yang dapat melakukan metabolisme tetapi lebih resisten terhadap obat daripada enzim pada bakteri yang rentan. Penggunaan antibiotik yang luas dan tidak sesuai dapat menyebabkan resistensi antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat, seperti dosis yang terlalu rendah atau terlalu singkat, kesalahan diagnosis awal, dan penggunaan antibiotik dengan potensi yang tidak memadai, adalah beberapa contoh penggunaan antibiotik yang dapat menyebabkan resistensi antibiotik (Arivo & Dwiningtyas, 2019).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Escherichia coli adalah bakteri yang paling sering ditemukan menyebabkan ISK. Profil terapi untuk pengobatan ISK melibatkan penggunaan antibiotik antara lain golongan sefalosporin, siprofloksasin, kotrimoksazol, klindamisin, gentamisin, golongan penisilin dan meropenem.

Antibiotik yang menunjukkan sensitivitas terhadap banyak bakteri penyebab ISK seperti *Escherichia coli* adalah Ampisilin, siprofloksasin, gentamisin, amikasin, meropenem, nitrofurantoin dan tigesiklin.

Saran

1. Bagi Institusi

Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dan acuan serta dapat mengembangkan apa yang telah dilakukan dalam penelitian. Penelitian yang akan datang dapat dilaksanakan dengan desain observasional untuk memetakan pola bakteri dan sensitivitas Antibiotik pada ISK di Kalimantan Selatan.

2. Bagi Responden

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan juga pengalaman tersendiri bagi para farmasis dan klinisi.

Daftar Pustaka

- Andasari, S. D., Mustofa, C. H., & Arabela, E. O. (2021). Standarisasi Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etil Asetat Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.). *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 12(1), 47-53.
- Aditama, A. P. R., Kusumaningtyas, R., Karimah, W. N., Paramita, D. R. A., Rashati, D., & Muslikh, F. A. (2024). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Wajah Gel Peel-Off Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 6(1), 79-96.
- Andini, T., Yusriadi, Y., & Yuliet, Y. (2017). Optimasi pembentuk film polivinil alkohol dan humektan propilen glikol pada formula masker gel peel off sari buah labu kuning (*Cucurbita moschata duchesne*) sebagai antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika*, 3(2), 165-173.
- Beringhs, A. O. R., Rosa, J. M., Stulzer, H. K., Budal, R. M., & Sonaglio, D. (2013). Green clay and aloe vera peel-off facial masks: response surface methodology applied to the formulation design. *Aaps Pharmscitech*, 14, 445-455.
- Budiman, A., Aulifa, D. L., Kusuma, A. S. W., Kurniawan, I. S., & Sulastri, A. (2017). Peel-off gel formulation from black mulberries (*Morus nigra*) extract as anti-acne mask. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 7(9), 987-987.
- Desiyana, L. S., Faradilla, M., & Istiqomah, A. N. (2023). Formulation of Peel Off Gel Mask from Robusta green coffee bean (*Coffea canephora*) Ethanolic Extract with Polyvinyl Alcohol. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 21(1), 35-41.

- Prakoewa, F. R. S., Maharani, F., Satria, Y. A. A., Awanis, G. S., & Febrianty, A. F. (2023). Topical anti-aging agents: state-of-the-art review. *Journal of the Medical Sciences*, 55(4), 372-383. <https://doi.org/10.19106/JMedSci005504202309>.
- Rahmat, E., Lee, J., & Kang, Y. (2021). Javanese turmeric (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.): Ethnobotany, phytochemistry, biotechnology, and pharmacological activities. *Evidence-Based complementary and alternative medicine*, 2021.
- Simms, J. 2003. *A practical guide to beauty therapy for NVQ Level 2*. Nelson Thornes.
- Sumule, A., Gunawan, P., & Iksari, E. D. (2021). Optimasi Aristiflex AVC dan Propilen Glikol Gel Tabir Surya Rimpang Kunyit dengan Metode Desain Faktorial. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 168-177.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., & Kaur, H. (2011). Phytochemical screening and extraction: a review. *Internationale pharmaceutica scientia*, 1(1), 98-106.
- Tranggono, R. I., & Latifah, F. (2007). *Buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetik*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 3(47), 58-59.
- Wahyuni, D. F., Mustary, M., Syafruddin, S., & Deviyanti, D. (2022). Formulasi Masker Gel Peel off Dari Kulit Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca* Var): Peel off Mask Formulation from Ambon Banana Peel (*Musa Paradisiaca* var). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(1), 48-55.
- Widyaningrum, I., Wibisono, N., & Kusumawati, A. H. (2020). Effect of extraction method on antimicrobial activity against staphylococcus aureus of tapak liman (*elephantopus scaber* L.) leaves. *International Journal of Health & Medical Sciences*, 3(1), 105-110. <https://doi.org/10.31295/ijhms.v3n1.181>.
- Widyastuti, I., Luthfah, H. Z., Hartono, Y. I., Islamadina, R., Can, A. T., & Rohman, A. (2021). Aktivitas Antioksidan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dan Profil Pengelompokannya dengan Kemometrik. *J. Chemom. Pharm. Anal*, 2021(1).