

Gambaran Pola Kuman dan Sensitivitas Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Di Laboratorium Westerindo

Overview of Germ Patterns and Sensitivity of Bacteria Causing Urinary Tract Infections in Westerindo Laboratory

Widiya Nurris Samsiah¹, Didik Prasetya², Moh.Fairuz Abadi³

¹ * Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali; Wnurris@gmail.com ;

² Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali; ddprasetya@stikeswiramedika.ac.id

³ Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali fairuzabadi@stikeswiramedika.ac.id ;

*(Wnurris@gmail.com)

ABSTRACT

Urinary tract infection (UTI) is a global health problem with high incidence and dynamic bacterial resistance patterns, requiring regular monitoring to ensure appropriate therapy. Irrational antibiotic use may worsen resistance. This study aimed to determine the bacterial patterns and antibiotic sensitivity of UTI pathogens at Westerindo Laboratory in 2023. A retrospective descriptive design with total sampling was applied to 137 patients who underwent urine culture from January to December 2023. Secondary data were obtained from the laboratory information system and analyzed using WHONET. Bacterial identification was performed through culture on Mac Conkey and blood agar, Gram staining, and Vitex 2 testing. Results showed that most respondents were female (55.47%). Of the 18 bacterial species identified, 83.3% were Gram-negative, with *Escherichia coli* as the predominant pathogen (30.65%), followed by *Klebsiella pneumoniae* (16.05%), *Proteus mirabilis*, and *Morganella morganii* (12.40%). Sensitivity testing of 327 antibiotics revealed 68.5% with high sensitivity, while Meropenem and Tigecycline showed 100% effectiveness against *E. coli*. Sixteen Extended Spectrum Beta Lactamase (ESBL) isolates were identified. In conclusion, UTIs were mainly caused by Gram-negative bacteria, particularly *E. coli*, with antibiotic resistance remaining a serious issue. Recommended Local antibiogram data, resistance monitoring, and antimicrobial stewardship are strongly recommended.

Keywords : Urinary Tract Infection, Bacterial Patterns, Antibiotic Resistance

ABSTRAK

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan masalah kesehatan global dengan angka kejadian tinggi dan pola resistensi bakteri yang terus berubah, sehingga diperlukan pemantauan berkala untuk memastikan terapi tepat. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional dapat memperburuk resistensi. Penelitian ini bertujuan mengetahui pola kuman dan sensitivitas bakteri penyebab ISK di Laboratorium Westerindo tahun 2023. Penelitian menggunakan desain deskriptif retrospektif dengan teknik total sampling terhadap 137 pasien yang menjalani kultur urin periode Januari–Desember 2023. Data sekunder diperoleh dari sistem informasi laboratorium dan dianalisis menggunakan WHONET. Identifikasi bakteri dilakukan melalui kultur pada media Mac Conkey dan agar darah, pewarnaan Gram, serta uji identifikasi Vitex 2. Hasil menunjukkan mayoritas responden adalah perempuan (55,47%). Dari 18 spesies bakteri yang ditemukan, 83,3% merupakan Gram negatif dengan *Escherichia coli* sebagai patogen utama (30,65%), diikuti *Klebsiella pneumoniae* (16,05%), *Proteus mirabilis*, dan *Morganella morganii* (12,40%). Uji sensitivitas terhadap 327 antibiotik menunjukkan 68,5% memiliki sensitivitas tinggi, dengan Meropenem dan Tigecycline efektif 100% terhadap *E. coli*. Sebanyak 16 isolat Extended Spectrum Beta Lactamase (ESBL) ditemukan. Simpulan, ISK didominasi Gram negatif terutama *E. coli*, dengan resistensi antibiotik tetap menjadi masalah serius. Disarankan Pemanfaatan data antibiogram lokal, pemantauan resistensi, dan penerapan antimicrobial stewardship sangat dianjurkan

Kata Kunci : Infeksi Saluran Kemih, Pola Kuman, Resistensi Antibiotik



PENDAHULUAN

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan salah satu masalah kesehatan global yang signifikan, menempati posisi sebagai penyebab kematian paling umum kedua di dunia setelah infeksi saluran pernapasan. ISK adalah kondisi infeksi yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme di dalam saluran kemih manusia, dengan prevalensi yang terus meningkat di berbagai belahan dunia ¹. Secara global, ISK mempengaruhi jutaan individu setiap tahunnya, dengan karakteristik klinis yang bervariasi mulai dari infeksi asimtomatik hingga kondisi yang mengancam jiwa seperti sepsis urinarius. Wanita memiliki risiko lebih tinggi terkena ISK dibandingkan pria karena perbedaan anatomi, dimana panjang uretra pada wanita sekitar 3-5 cm lebih pendek dibandingkan pria yang mencapai 15-18 cm, sehingga memudahkan bakteri untuk mencapai kandung kemih ².

Di Indonesia, prevalensi ISK mencapai angka yang mengkhawatirkan dengan perkiraan 222 juta jiwa penduduk menderita ISK, menunjukkan beban penyakit yang substansial bagi sistem kesehatan nasional ³. ISK umumnya terjadi ketika bakteri masuk ke saluran kemih melalui uretra dan berkembang di kandung kemih, dan jika tidak ditangani dengan tepat, bakteri dapat menyebabkan infeksi hingga mencapai ginjal. Sebagian besar kasus ISK disebabkan oleh bakteri, meskipun kadang-kadang jamur dan virus dapat menjadi agen etiologi. *Enterobacterium* golongan *Escherichia coli* ditemukan pada 70-90 persen dari patogen penyebab ISK, menjadikannya sebagai bakteri dominan dalam etiologi ISK ⁴. Manifestasi klinis ISK meliputi berbagai gejala seperti sensasi terbakar saat buang air kecil, frekuensi buang air kecil yang meningkat, disuria, nyeri pada punggung dan pinggang, hematuria, urine berbau menyengat, nokturia, dispareunia, dan pada kasus yang parah dapat disertai demam atau kedinginan yang mengindikasikan kemungkinan infeksi telah mencapai ginjal ⁵.

Pengobatan ISK memerlukan penggunaan antimikroba yang sesuai dengan agen penyebabnya, namun penggunaan antimikroba yang tidak rasional dapat memberikan berbagai dampak negatif termasuk resistensi antimikroba. Pola kuman dan sensitivitas terhadap antimikroba mengalami perubahan yang dinamis berdasarkan lokasi dan waktu, sehingga analisis pola dan sensitivitas kuman terhadap antimikroba perlu diperbarui secara berkala untuk memberikan informasi yang akurat kepada klinisi ⁶. Studi yang dilakukan oleh Andari et al. (2021) menunjukkan bahwa *Escherichia coli* sebagai bakteri penyebab ISK terbanyak memiliki sensitivitas tertinggi terhadap Gentamicin (66,66%), diikuti Ciprofloxacin (52,38%), Meropenem (42,25%), Amikacin (42,85%), dan Trimethoprim/Sulfamethoxazole (40,47%), sementara bakteri ini telah menunjukkan resistensi terhadap Ampicillin (30,95%), Cefepime (30,95%), Ceftriaxone (23,80%), dan Cefuroxime (23,80%). Namun, penelitian lain oleh Mangarengi et al. (2021) menemukan pola sensitivitas yang berbeda, dimana antibiotik ampicillin memiliki tingkat sensitivitas sebesar 80,00%, ciprofloxacin 80,00%, dan cotrimoxazole 80,00% terhadap bakteri penyebab ISK, dengan tingkat resistensi masing-masing 20,00%.

Variasi hasil penelitian mengenai pola sensitivitas bakteri penyebab ISK dari berbagai lokasi dan waktu yang berbeda menunjukkan pentingnya monitoring berkelanjutan terhadap pola resistensi antimikroba di tingkat lokal. Laboratorium Westerindo sebagai salah satu fasilitas laboratorium yang melayani pemeriksaan mikrobiologi di Indonesia memerlukan data terkini mengenai pola kuman dan sensitivitas bakteri penyebab ISK untuk mendukung terapi antimikroba yang tepat dan rasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran pola kuman dan sensitivitas bakteri penyebab infeksi saluran kemih di Laboratorium Westerindo tahun 2023, mengidentifikasi spesies bakteri yang paling sering dijumpai pada kasus ISK, serta mengevaluasi gambaran sensitivitas antimikroba terhadap bakteri penyebab ISK. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terbaru kepada klinisi untuk pengobatan yang tepat dan aman bagi pasien, serta berkontribusi dalam upaya pengendalian resistensi antimikroba di tingkat lokal ⁷.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan model retrospektif untuk menganalisis kasus infeksi saluran kemih dengan menelusuri faktor penyebab dan pola resistensi bakteri ke masa lalu⁸. Desain retrospektif dipilih untuk mengumpulkan data sekunder dari sekelompok pasien pada periode waktu tertentu, yang memungkinkan peneliti mengkaji gambaran pola kuman dan sensitivitas bakteri penyebab infeksi saluran kemih di Laboratorium Westerindo secara komprehensif. Pendekatan deskriptif memfasilitasi penggambaran fenomena alamiah terkait distribusi bakteri dan pola resistensi antibiotik pada kasus ISK.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Westerindo yang berlokasi di Jl. Cipaku I No.5, RT.2/RW.4, Petogogan, Kecamatan Kebayoran Baru, Kota Jakarta Selatan. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada ketersediaan data kultur urin pasien ISK yang lengkap dan sistem informasi laboratorium yang terintegrasi. Waktu penelitian meliputi periode pengambilan data selama empat bulan, yaitu dari Agustus hingga November 2024, dengan data sampel yang dianalisis berasal dari periode Januari hingga Desember 2023.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian terdiri dari seluruh pasien yang terdiagnosis ISK dan melakukan pemeriksaan kultur urin di Laboratorium Mikrobiologi Westerindo Jakarta Selatan selama periode Januari hingga Desember 2023. Total populasi mencakup 137 pasien yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *total sampling*, dimana seluruh populasi dijadikan sampel penelitian. Teknik ini dipilih mengingat jumlah populasi yang terbatas dan untuk memastikan representativitas data yang optimal dalam menganalisis pola kuman dan sensitivitas bakteri penyebab ISK.

Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Variabel independen dalam penelitian ini adalah pola kuman dan sensitivitas bakteri penyebab infeksi saluran kemih. Pola kuman didefinisikan sebagai deskripsi mengenai distribusi jenis bakteri penyebab ISK yang disertai dengan hasil uji kepekaan terhadap antibiotik, dengan sumber data dari Laboratory Information System (LIS), software Gephi, dan WHONET. Variabel ini diukur tanpa satuan dalam bentuk persentase distribusi bakteri. Infeksi saluran kemih didefinisikan sebagai kondisi infeksi yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme patogen di dalam saluran kemih manusia, dengan diagnosis berdasarkan hasil pemeriksaan kultur urin positif.

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel

No	Variabel	Definisi Operasional	Sumber Data	Satuan
1	Pola Kuman dan Sensitivitas Bakteri	Deskripsi mengenai bakteri penyebab infeksi saluran kemih disertai hasil uji kepekaan terhadap antibiotika	LIS, Software Gephi dan WHONET	Tanpa satuan dan %
2	Infeksi Saluran Kemih	Suatu infeksi yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme di dalam saluran kemih manusia	Hasil kultur	Tanpa satuan

Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan merupakan data sekunder yang diperoleh melalui sistem informasi laboratorium dan rekam medik pasien kultur urin di Laboratorium Westerindo periode Januari-Desember 2023. Prosedur pengumpulan data dimulai dengan survei awal untuk mengetahui jumlah pasien dan ketersediaan data penunjang, dilanjutkan dengan pengajuan surat izin pengambilan data dari institusi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali. Setelah memperoleh izin resmi dari Laboratorium Westerindo Jakarta Selatan, data hasil kultur urin dan uji sensitivitas antibiotik diekstrak dari sistem LIS untuk kemudian diolah dan dianalisis. Prosedur pemeriksaan mengikuti rekomendasi Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) M-39 mengenai *Analysis and Presentation of Cumulative Antimicrobial Susceptibility Test Data*,

dengan kriteria pelaporan berbasis periode satu tahun menggunakan data final yang telah terverifikasi. Hanya isolat dengan jumlah ≥ 30 yang dipresentasikan dalam analisis, dengan fokus pelaporan pada persentase antibiotik yang menunjukkan sensitivitas (%S). Data hasil pemeriksaan kultur urin diolah menggunakan software WHONET untuk menganalisis distribusi bakteri dan persentase sensitivitas antibiotik.

Tabel 2. Interpretasi Persentase Sensitivitas Antibiotik

Kategori	Persentase Sensitivitas	Rekomendasi Penggunaan
Merah	<30%	Penggunaan antibiotik tidak dianjurkan
Kuning	30-60%	Penggunaan antibiotik dapat dipertimbangkan
Hijau	>60%	Penggunaan antibiotik sangat direkomendasikan

Analisis Data

Analisis data menggunakan pendekatan univariat untuk memberikan gambaran komprehensif tentang pola kuman dan sensitivitas bakteri penyebab infeksi saluran kemih. Perhitungan frekuensi sensitivitas terhadap setiap antibiotik yang diuji dilakukan dengan bantuan software BackLink dan WHONET, yang memungkinkan analisis mendalam terhadap pola resistensi bakteri. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan persentase untuk menggambarkan karakteristik bakteri penyebab ISK serta tingkat sensitivitasnya terhadap berbagai jenis antibiotik yang diujikan.

Pertimbangan Etik

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan *ethical clearance* dari komite etik penelitian untuk memastikan kesesuaian dengan standar etika yang berlaku. Prinsip etik yang diterapkan meliputi penghormatan terhadap privasi dan kerahasiaan subjek penelitian dengan tidak mencantumkan identitas asli pasien, hanya menggunakan inisial untuk keperluan akademik. Prinsip keadilan (*justice*) diterapkan melalui pemilihan sampel berdasarkan kebutuhan penelitian yang objektif, sementara prinsip *beneficence* diimplementasikan dengan memastikan manfaat penelitian optimal sambil meminimalisasi dampak merugikan bagi subjek penelitian.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium & Klinik Westerindo yang berpusat di Jakarta Selatan dengan lokasi yang sangat strategis. Laboratorium ini telah melayani kebutuhan kesehatan selama lebih dari 25 tahun dan memiliki 10 cabang yang tersebar. Westerindo berdiri sejak 1996 dengan komitmen menjadi laboratorium & klinik yang andal, prima dan berkualitas, serta terus-menerus mengikuti perkembangan teknologi untuk memberikan layanan yang mutakhir dan akurat. Sesuai motto "Terpercaya dalam Kualitas, Utama dalam Pelayanan", Laboratorium & Klinik Westerindo semakin berkembang dan berupaya meningkatkan mutu pemeriksaan serta layanan yang prima.

Sebagai Laboratorium Klinik Utama, Westerindo melayani rujukan pemeriksaan dari rumah sakit, klinik, maupun dokter dengan peralatan laboratorium yang lengkap dan terkini. Laboratorium ini melayani ribuan rujukan sampel rutin dan non rutin, mikrobiologi klinik termasuk kultur lingkungan, patologi anatomi, maupun parasitologi klinik. Peningkatan pemeriksaan setiap tahun selalu mengalami kenaikan, salah satunya pemeriksaan mikrobiologi dengan jumlah pemeriksaan kultur kurang lebih 500 sampel kultur dalam satu bulan termasuk di dalamnya kultur urin. Kondisi ini menyebabkan rumah sakit atau dokter membutuhkan pola kuman sebagai evaluasi pengobatan yang tepat.

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Karakteristik responden	Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
Jenis kelamin	Laki-laki	61	44,53
	Perempuan	76	55,47
Total		137	100

Karakteristik responden dalam penelitian ini menunjukkan total sampel sebanyak 137 orang yang terdiri dari 61 orang laki-laki (44,53%) dan 76 orang perempuan (55,47%). Distribusi gender menunjukkan bahwa responden perempuan lebih banyak dibandingkan dengan responden laki-laki. Data ini diperoleh sebagai data sekunder dari Laboratorium Westerindo melalui persetujuan yang telah diberikan untuk dapat diambil sebagai responden dan sampel terkait pemeriksaan kultur urin. Identifikasi bakteri dilakukan melalui kultur urin menggunakan perbenihan dengan media *Mac Conkey* agar dan agar darah, sedangkan identifikasi sifat bakteri dilakukan dengan pewarnaan Gram dan uji identifikasi menggunakan *Vitex 2* untuk menentukan spesies pasti dari bakteri penyebab infeksi saluran kemih. Hasil pewarnaan Gram menunjukkan sifat bakteri yang terbagi menjadi bakteri Gram negatif dan Gram positif dengan karakteristik mikroskopis yang berbeda.

Tabel 4. Karakteristik Pewarnaan Gram

Karakteristik Gram	Frekuensi	Presentase (%)
Negatif	15	83,3
Positif	3	16,7
Total	18	100

Hasil identifikasi menunjukkan terdapat 18 jenis spesies bakteri dari hasil kultur urin pasien infeksi saluran kemih. Sebagian besar merupakan bakteri Gram negatif dengan persentase 83,3%, sedangkan sisanya adalah bakteri Gram positif sebesar 16,7%. Bakteri Gram negatif yang menunjukkan warna merah pada hasil mikroskopis lebih dominan daripada bakteri Gram positif yang menunjukkan warna ungu pada hasil mikroskopisnya. Dominasi bakteri Gram negatif ini konsisten dengan temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan prevalensi bakteri Gram negatif yang lebih tinggi sebagai penyebab infeksi saluran kemih.

Tabel 5. Hasil Identifikasi Bakteri Kultur Urin

Mikroorganisme	Frekuensi	(%)
<i>Escherichia coli</i>	42	30,65
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	22	16,05
<i>Proteus mirabilis</i>	17	12,40
<i>Morganella morganii</i>	17	12,40
<i>Enterococcus faecalis</i>	15	10,94
<i>Enterobacter cloacae</i>	6	4,37
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4	2,91
<i>Citrobacter koseri</i>	3	2,18
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	1,45
<i>Enterococcus faecium</i>	1	0,72
<i>Citrobacter amalonaticus</i>	1	0,72
<i>Citrobacter freundii</i>	1	0,72
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	0,72
<i>Acinetobacter haemolyticus</i>	1	0,72
<i>Providencia rettgeri</i>	1	0,72
<i>Streptococcus bovis</i>	1	0,72
<i>Serratia fonticola</i>	1	0,72
<i>Citrobacter youngae</i>	1	0,72
Total	137	100

Distribusi bakteri penyebab infeksi saluran kemih menunjukkan variasi yang signifikan dengan *Escherichia coli* mendominasi sebesar 30,65% dari total sampel yang diperiksa. Bakteri terbanyak kedua adalah *Klebsiella pneumoniae* dengan persentase 16,05%, diikuti oleh *Proteus mirabilis* dan *Morganella morganii* yang masing-masing menunjukkan persentase 12,40%. *Enterococcus faecalis* sebagai bakteri Gram positif terbanyak menunjukkan persentase 10,94%. Bakteri lain yang teridentifikasi dengan frekuensi lebih rendah meliputi *Enterobacter cloacae* (4,37%), *Acinetobacter baumannii* (2,91%), *Citrobacter koseri* (2,18%), dan *Pseudomonas aeruginosa* (1,45%). Sembilan spesies bakteri lainnya masing-masing

menunjukkan persentase 0,72%, mencerminkan keragaman mikroorganisme penyebab infeksi saluran kemih di populasi studi.

Analisis pola kuman dan sensitivitas dilakukan menggunakan analisis univariat untuk memberikan gambaran komprehensif tentang pola kuman dan sensitivitas bakteri penyebab infeksi saluran kemih. Proses ini dilakukan melalui perhitungan frekuensi sensitivitas terhadap setiap antibiotik yang diuji serta bakteri yang terlibat dalam uji resistensi dengan bantuan perangkat lunak *BackLink* dan WHONET. Data yang diperoleh menunjukkan 18 spesies bakteri pada tahun 2023 dengan *Escherichia coli* merupakan jenis bakteri terbanyak sejumlah 42 isolat. Jumlah bakteri tersebut cukup bermakna untuk menggambarkan kondisi keseluruhan populasi bakteri dalam penelitian ini. Bakteri patogen Gram negatif terbanyak yaitu *Escherichia coli* menunjukkan persentase sensitivitas antibiotik yang bervariasi terhadap berbagai jenis antibiotik yang direkomendasikan. Sensitivitas tertinggi ditunjukkan pada Meropenem dan Tigecycline dengan persentase 100%, diikuti oleh Amikacin dan Nitrofurantoin dengan persentase 98%. Ertapenem menunjukkan sensitivitas 97%, Cefepime 90,9%, Piperacillin-Tazobactam 88,1%, Gentamicin 83%, Aztreonam 78,1%, Norfloxacin 76,2%, Ciprofloxacin 74%, Ceftriaxone 70%, dan Cefotaxime 71,4%. Pola sensitivitas ini menunjukkan bahwa carbapenem dan aminoglikosida masih memiliki efektivitas yang sangat baik terhadap *Escherichia coli*.

Sensitivitas antibiotik terhadap isolat bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai bakteri Gram positif terbanyak menunjukkan pola yang berbeda. Beberapa antibiotik menunjukkan sensitivitas 100% meliputi Amoxicillin, Amoxicillin-clavulanic, Fosfomycin, Piperacillin-tazobactam, dan Vancomycin. Meropenem menunjukkan sensitivitas 87%, Nitrofurantoin 83%, sedangkan Linezolid menunjukkan sensitivitas 75%. Temuan penting lainnya adalah teridentifikasinya 16 bakteri *Extended Spectrum Beta Lactamase* (ESBL) yang menandakan sinyal adanya resistensi bakteri dan memerlukan tindakan lebih lanjut dari instansi berwenang.

Tabel 6. Hasil Pola Sensitivitas Antibiotik

Pola sensitivitas antibiotik	Frekuensi	%
Sensitivitas antibiotik <30%	80	24,5
Sensitivitas antibiotik 30-60%	23	7
Sensitivitas antibiotik >60%	224	68,5
Total	327	100%

Analisis pola sensitivitas antibiotik dari 327 total uji yang dilakukan menunjukkan distribusi yang mengindikasikan efektivitas antibiotik yang beragam. Hasil menunjukkan bahwa 68,5% antibiotik memiliki sensitivitas >60% sehingga penggunaannya sangat direkomendasikan untuk pengobatan infeksi saluran kemih. Sebanyak 24,5% antibiotik menunjukkan sensitivitas <30% sehingga penggunaannya tidak dianjurkan, sedangkan 7% antibiotik menunjukkan sensitivitas 30-60% yang dapat dipertimbangkan penggunaannya dengan evaluasi klinis yang cermat. Pola sensitivitas ini memberikan panduan penting bagi klinisi dalam pemilihan terapi antibiotik empiris dan definitif untuk penanganan infeksi saluran kemih yang optimal.

PEMBAHASAN

Penelitian ini mengidentifikasi 18 spesies bakteri dari 137 sampel kultur urin pasien ISK dengan distribusi jenis kelamin 61 laki-laki (44,53%) dan 76 perempuan (55,47%). Dominasi perempuan pada kasus ISK sejalan dengan epidemiologi global yang menunjukkan prevalensi lebih tinggi pada wanita, sebagaimana dilaporkan dalam penelitian di Swedia dan Eropa bahwa 1 dari 5 wanita dewasa mengalami ISK. Namun temuan ini kontras dengan penelitian⁸ yang melaporkan dominasi laki-laki (57,45%) dibandingkan perempuan (42,55%). Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh variasi geografis, faktor demografis, dan karakteristik populasi penelitian yang berbeda⁹. Faktor anatomis dan fisiologis berperan penting dalam kejadian ISK. Pada perempuan, uretra yang lebih pendek dan lokasi yang berdekatan dengan area perianal

memfasilitasi translokasi bakteri patogen dari rektum dan vagina ke saluran kemih. Sementara pada laki-laki, ISK umumnya terkait dengan kelainan anatomi, batu saluran kemih, atau obstruksi uretra akibat hipertrofi prostat yang mengganggu pengosongan vesica urinaria dan meningkatkan risiko infeksi. Kebersihan diri yang inadeguat, baik pada organ vital maupun kebersihan umum, berkontribusi signifikan terhadap kolonisasi bakteri patogen pada saluran kemih¹⁰.

Spektrum mikroorganisme penyebab ISK didominasi oleh bakteri Gram negatif (83,3%) dibandingkan Gram positif (16,7%), konsisten dengan penelitian⁸ yang melaporkan dominasi Gram negatif (62%) versus Gram positif (28%). *Escherichia coli* merupakan patogen predominan dengan prevalensi 30,65%, diikuti *Klebsiella pneumoniae* (16,05%), *Proteus mirabilis* (12,45%), *Morganella morganii* (12,40%), dan *Enterococcus faecalis* (10,95%). Patogen lain dengan prevalensi lebih rendah meliputi *Enterobacter cloacae* (4,37%), *Acinetobacter baumannii* (2,91%), *Citrobacter koseri* (2,18%), dan *Pseudomonas aeruginosa* (1,45%). Sisanya terdiri dari *Enterococcus faecium*, *Citrobacter amalonaticus*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella oxytoca*, *Acinetobacter haemolyticus*, *Providencia rettgeri*, *Streptococcus bovis*, *Serratia fonticola*, dan *Citrobacter youngae* masing-masing 0,72%.

Dominasi *E. coli* sebagai uropathogen utama sejalan dengan literatur yang menyebutkan bahwa *E. coli* menyebabkan 70-95% ISK pada saluran atas dan bawah. Patogenesis ISK umumnya dimulai dengan translokasi *E. coli* dari area perianal ke uretra, kemudian naik ke kandung kemih melalui mekanisme ascending infection. Hubungan seksual dapat memfasilitasi migrasi mikroorganisme dari luar ke dalam, menjelaskan tingginya insidensi sistitis pada wanita muda yang aktif secara seksual. Identifikasi 16 isolat *Extended Spectrum Beta Lactamase* (ESBL) mengindikasikan adanya resistensi antibiotik yang memerlukan perhatian serius dari otoritas kesehatan. Analisis sensitivitas antimikroba berdasarkan standar *Clinical Laboratory Standards Institute* (CLSI) dengan kriteria *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) menunjukkan bahwa dari 327 antibiotik yang diuji, 68,5% memiliki sensitivitas >60% (sangat direkomendasikan), 7% sensitivitas 30-60% (dapat dipertimbangkan), dan 24,5% sensitivitas <30% (tidak dianjurkan). Untuk bakteri Gram negatif, antibiotik yang direkomendasikan meliputi Amikacin, Aztreonam, Cefepime, Cefotaxime, Ceftazidime, Ceftriaxone, Ertapenem, Gentamicin, Meropenem, Norfloxacin, dan Piperacillin-tazobactam. Sedangkan untuk Gram positif, antibiotik yang efektif adalah Amoxicillin, Amoxicillin-clavulanic Acid, Meropenem, Piperacillin-tazobactam, dan Vancomycin.

Temuan ini konsisten dengan penelitian⁸ yang melaporkan sensitivitas tinggi terhadap amikasin (96,4%), imipenem (94%), netilmicin (81,5%), dan fosfomicin (78,6%) pada bakteri *E. coli*. Adanya perbedaan antimikroba akan selalu terjadi pada tempat dan waktu yang berbeda karena pola kuman dapat mengalami perubahan. ISK yang menjadi keprihatinan berasal dari infeksi nosokomial yang terjadi pada pasien di institusi pelayanan kesehatan dan pada mereka yang sering terpapar antibiotik sehingga menyebabkan multidrug-resistant gram-negative. Faktor risiko terpenting bagi bakteruria adalah pemasangan kateter pada saluran kemih, dengan hubungan seksual dan penggunaan alat kontrasepsi berkontribusi pada peningkatan risiko. Variasi pola sensitivitas antimikroba menekankan pentingnya pembaruan berkala antibiogram lokal untuk optimalisasi terapi empiris dan pencegahan resistensi antibiotik. Temuan ini konsisten dengan penelitian¹¹ yang melaporkan sensitivitas tinggi terhadap amikasin (96,4%), imipenem (94%), netilmicin (81,5%), dan fosfomicin (78,6%) pada bakteri *E. coli*. Variasi pola sensitivitas antimikroba antar lokasi dan waktu penelitian yang berbeda menekankan pentingnya pembaruan berkala antibiogram lokal untuk optimalisasi terapi empiris dan pencegahan resistensi antibiotik.

Temuan predominansi bakteri Gram negatif dalam penelitian ini memiliki implikasi signifikan terhadap strategi manajemen klinis ISK. Karakteristik bakteri Gram negatif yang memiliki dinding sel berlapis ganda dengan lipopolisakarida pada membran luar memberikan resistensi intrinsik terhadap beberapa kelas antibiotik, khususnya beta-laktam generasi awal¹². Hal ini menjelaskan mengapa terapi empiris ISK memerlukan pendekatan yang lebih selektif dan berbasis bukti laboratorium. Prevalensi *E. coli* sebesar 30,65% dalam penelitian ini, meskipun masih dominan, menunjukkan angka yang relatif lebih

rendah dibandingkan literatur internasional yang melaporkan hingga 70-95%. Fenomena ini dapat mengindikasikan pergeseran epidemiologis uropatogen atau adanya faktor lokal yang mempengaruhi distribusi bakteri. Diversitas spektrum bakteri dengan ditemukannya 18 spesies berbeda menunjukkan kompleksitas etiologi ISK di populasi lokal, yang memerlukan pendekatan diagnostik yang komprehensif¹³.

Identifikasi 16 isolat ESBL merupakan temuan yang mengkhawatirkan mengingat kemampuan enzim ini untuk menghidrolisis sebagian besar antibiotik beta-laktam termasuk penisilin, sefalosporin generasi ketiga, dan monobaktam¹⁴. Prevalensi ESBL yang signifikan ini kemungkinan berkaitan dengan penggunaan antibiotik empiris yang tidak tepat dan durasi terapi yang tidak adekuat. Mekanisme resistensi ESBL umumnya dimediasi oleh plasmid yang dapat ditransfer horizontal antar bakteri, meningkatkan risiko penyebaran resistensi di lingkungan rumah sakit. Kategori sensitivitas antimikroba dengan 68,5% antibiotik memiliki sensitivitas >60% memberikan optimisme terkait pilihan terapi, namun tetap memerlukan kehati-hatian dalam seleksi antibiotik. Rekomendasi penggunaan carbapenem seperti meropenem dan ertapenem untuk bakteri Gram negatif mencerminkan kebutuhan akan antibiotik dengan spektrum luas dan aktivitas anti-ESBL, meskipun penggunaannya harus bijaksana untuk mencegah resistensi carbapenemase¹⁵.

Dominasi gender perempuan dalam kasus ISK menegaskan pentingnya edukasi kesehatan reproduksi yang spesifik gender. Faktor anatomis uretra pendek pada perempuan (3-4 cm vs 15-20 cm pada laki-laki) memfasilitasi ascending infection, sementara perubahan pH vagina akibat aktivitas hormonal dapat mengganggu flora normal protektif. Praktik hygiene yang tepat, termasuk teknik cebok dari depan ke belakang dan pengosongan kandung kemih post-coital, menjadi strategi pencegahan primer yang efektif. Pada populasi laki-laki, ISK complicated lebih sering dijumpai akibat kelainan struktural atau fungsional saluran kemih. Hipertrofi prostat pada laki-laki usia lanjut menyebabkan stasis urin yang memfasilitasi pertumbuhan bakteri patogen. Kondisi ini memerlukan evaluasi urologi komprehensif untuk identifikasi dan koreksi faktor predisposisi. Variabilitas pola sensitivitas antimikroba yang ditemukan menekankan urgensi implementasi program surveillance resistensi antibiotik berkelanjutan. Pembaruan antibiogram lokal setiap 6-12 bulan diperlukan untuk memastikan relevansi pedoman terapi empiris dengan kondisi epidemiologis terkini. Kolaborasi multidisiplin antara klinisi, mikrobiolog, dan farmasis dalam stewardship program antibiotik menjadi kunci keberhasilan pengendalian resistensi antimikroba di tingkat institusional.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi gambaran pola kuman dan sensitivitas bakteri penyebab infeksi saluran kemih di Laboratorium Westerindo tahun 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 137 sampel kultur urin, ditemukan 18 spesies bakteri dengan dominasi perempuan (55,47%) dibandingkan laki-laki (44,53%). Bakteri Gram negatif mendominasi sebesar 83,3% dengan *Escherichia coli* sebagai patogen utama (30,65%), diikuti *Klebsiella pneumoniae* (16,05%), *Proteus mirabilis* dan *Morganella morganii* (masing-masing 12,40%), serta *Enterococcus faecalis* (10,94%). Analisis sensitivitas antimikroba terhadap 327 antibiotik menunjukkan 68,5% memiliki sensitivitas tinggi (>60%), 24,5% sensitivitas rendah (<30%), dan 7% sensitivitas sedang (30-60%). Untuk *Escherichia coli*, sensitivitas tertinggi ditemukan pada Meropenem dan Tigecycline (100%), Amikacin dan Nitrofurantoin (98%), serta Ertapenem (97%). Temuan penting lainnya adalah identifikasi 16 isolat Extended Spectrum Beta Lactamase (ESBL) yang mengindikasikan adanya resistensi antibiotik. Simpulan, ISK didominasi Gram negatif terutama *E. coli*, dengan resistensi antibiotik tetap menjadi masalah serius. Disarankan Pemanfaatan data antibiogram lokal, pemantauan resistensi, dan penerapan antimicrobial stewardship sangat dianjurkan

DAFTAR PUSTAKA

1. Nafisah, S., & Mubarak, Z. (2023). Gambaran Kejadian Infeksi Saluran Kemih (Isk) Pada Ibu Hamil Di Desa Singorojo Kendal. *J. Nurs. Updat.* **14**, 477–48 (2023).
2. Kurniawan, A. wahyu. *Manajemen Sistem Perkemihan Teori Dan Asuhan Keperawatan. Literasi nusantara* (2019).
3. Silitonga, Y. M. Politeknik Kesehatan Lemenkes Medan Prodi D-III Jurusan Keperawatan Tahun 2023. (2023).
4. Mangarengi, Y., Susilo, W., Nulanda, M., Mokhtar, S. & Mustika, M. Uji Sensitivitas Antibiotik Bakteri ISK Wanita Hamil Di RSIA Siti Khadijah 1 Muhammadiyah Cabang Makassar 2019. *Indones. J. Heal.* **1**, 131–140 (2021).
5. Prabowo, F. I. & Habib, I. Identifikasi Pola Kepekaan dan Jenis Bakteri pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. *Mutiara Med. J. Kedokt. dan Kesehat.* **12**, 93–101 (2012).
6. Mayangsari, S., AS, N. A. & Lisminingsih, R. J. Prevalensi Infeksi Saluran Kemih (ISK) Pada Pasien Di Rumah Sakit Islam (RSI) Unisma Malang Tahun 2018. *Biosaintropis (Bioscience-Tropic)* **6**, 34–39 (2021).
7. Fadrian. Antibiotik, Infeksi Dan Resistensi. *Andalas Univ. Press* **98**, (2023).
8. Novard, M. F. A., Suharti, N. & Rasyid, R. Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. *J. Kesehat. Andalas* **8**, 26 (2019).
9. Amalia, R. Pola Peresepan Antibiotik Pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK) Rawat Inap di RSUD Provinsi NTB Tahun 2019. *Arch. Pharm.* **4**, 2–3 (2019).
10. Andari, I. A. P. P., Pinatih, K. J. P. & Budayanti, N. N. S. Pola Kepekaan Kuman Dan Sensitivitasnya Terhadap Antimikroba Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih Di Rsup Sanglah Periode Januari - Juni 2019. *E-Jurnal Med. Udayana* **10**, (2021).
11. Pardede, S. O. Infeksi pada Ginjal dan Saluran Kemih Anak: Manifestasi Klinis dan Tata Laksana. *Sari PEDIATR.* **19**, 364 (2018).
12. Universitas Indonesia. (2023). *Pola Kepekaan Bakteri Gram Negatif terhadap Antibiotik*. Laporan Penelitian. Universitas Indonesia.
13. Jurnal Kesehatan Andalas. (2020). Prevalensi dan Pola Sensitivitas Antibiotik Klebsiella pneumoniae dan Escherichia coli Penghasil ESBL di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 9(2).
14. Pardede, S. O. (2018). Infeksi pada Ginjal dan Saluran Kemih Anak: Manifestasi Klinis dan Tata Laksana. *Sari PEDIATR.* **19**, 364.
15. Andari, I. A. P. P., Pinatih, K. J. P., & Budayanti, N. N. S. (2021). Pola Kepekaan Kuman dan Sensitivitasnya terhadap Antimikroba pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di RSUP Sanglah Periode Januari–Juni 2019. *E-Jurnal Medika Udayana*, 10.