

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan salah satu infeksi bakteri yang paling umum terjadi baik di komunitas maupun fasilitas pelayanan kesehatan. *Global Burden of Disease (GBD)* 2019 melaporkan bahwa lebih dari 404 juta kasus ISK terjadi setiap tahun di seluruh dunia, menjadikannya sebagai salah satu penyebab utama morbiditas global (*GBD*, 2019). Kondisi ini sejalan dengan laporan epidemiologi nasional yang menunjukkan bahwa ISK merupakan penyakit infeksi yang sering ditemukan pada pelayanan kesehatan primer dan rujukan, terutama pada kelompok perempuan, lanjut usia, dan pasien dengan komorbiditas tertentu (Kemenkes RI, 2023).

Bakteri dari famili *Enterobacteriaceae*, terutama *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumoniae*, merupakan penyebab utama ISK. Kedua bakteri ini bersifat oportunistik dan mampu berkolonisasi di saluran kemih melalui berbagai mekanisme, termasuk adhesi, pembentukan biofilm, serta kemampuan bertahan hidup pada lingkungan urin (Lestari, 2023). Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa *Enterobacteriaceae* mendominasi isolat penyebab ISK, memperlihatkan bahwa faktor risiko seperti anatomi, higiene, serta tindakan medis invasif seperti kateterisasi urin turut mendukung terjadinya infeksi (Irma *et al.*, 2024).

Pada tingkat regional, penelitian yang dilakukan di Bali menunjukkan bahwa *Escherichia coli* merupakan penyebab Infeksi Saluran Kemih (ISK) terbanyak, dengan proporsi sebesar 29,2%, diikuti oleh *Klebsiella pneumoniae* sebesar 20,8%. Penelitian yang sama juga melaporkan bahwa sekitar 34,6% isolat

Enterobacteriaceae yang ditemukan merupakan penghasil *Extended-Spectrum Beta-Lactamase* (ESBL). Tingginya proporsi bakteri penghasil ESBL tersebut mengindikasikan bahwa resistensi antibiotik telah menjadi permasalahan yang nyata di Bali dan berpotensi menurunkan efektivitas terapi klinis pada pasien ISK (Ananda *et al.*, 2024).

Kondisi tersebut sejalan dengan data pasien infeksi saluran kemih di RSUD Wangaya Denpasar. Berdasarkan data rekam medis, jumlah pasien ISK rawat inap pada tahun 2024 tercatat sebanyak 211 pasien dan mengalami peningkatan pada tahun 2025 menjadi 234 pasien, sehingga total pasien rawat inap ISK dalam dua tahun terakhir mencapai 445 pasien. Selain itu, jumlah pasien ISK rawat jalan pada tahun 2024 tercatat sebanyak 214 pasien dan meningkat menjadi 225 pasien pada tahun 2025, dengan total pasien rawat jalan sebanyak 439 pasien dalam periode dua tahun terakhir. Data tersebut menunjukkan bahwa kasus infeksi saluran kemih di RSUD Wangaya Denpasar masih cukup tinggi dan cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, sehingga diperlukan perhatian lebih lanjut dalam upaya penanganan dan pengendalian penyakit tersebut (Data rekap medis RSUD Wangaya Denpasar., 2024-2025).

Salah satu permasalahan penting dalam penanganan ISK adalah meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik, terutama antibiotik golongan β -laktam. Resistensi ini disebabkan oleh produksi enzim ESBL yang mampu menghidrolisis penisilin, sefalosporin generasi ketiga, dan monobaktam (aztreonam). Keberadaan enzim ESBL menyebabkan terapi antibiotik menjadi tidak efektif. Secara umum, ESBL bekerja dengan memecah cincin β -laktam pada antibiotik, sehingga obat kehilangan efektivitasnya. Bakteri penghasil ESBL sering kali juga membawa

berbagai gen resistensi lain, sehingga infeksi yang ditimbulkannya dapat menjadi sulit diobati, menyebabkan peningkatan lama rawat, biaya pengobatan, hingga risiko kematian (Lestari, 2023).

Gen Temoneira (*blaTEM*) merupakan salah satu gen penyandi ESBL yang paling banyak ditemukan pada *Enterobacteriaceae*. Gen TEM pertama kali ditemukan pada strain *E. coli* di Yunani dan hingga kini merupakan gen penyandi β -laktamase yang paling umum ditemukan pada bakteri gram negatif penghasil ESBL (Yulianto, 2017). Gen ini biasanya berada pada plasmid sehingga mudah berpindah melalui mekanisme transfer gen horizontal, yang mempercepat penyebaran resistensi antibiotik baik di komunitas maupun fasilitas kesehatan. Tingginya persebaran gen *blaTEM* menjadikannya target penting dalam penelitian resistensi antibiotik (Widyawati *et al.*, 2024).

Pada pemeriksaan laboratorium, deteksi awal ESBL umumnya dilakukan menggunakan metode fenotipik seperti *Double Disk Synergy Test* (DDST). Tahapan pemeriksaan dimulai dari kultur sampel urin pada media agar seperti *MacConkey Agar* untuk mendapatkan koloni murni, dilanjutkan inkubasi 18–24 jam pada suhu 35–37°C hingga koloni tumbuh dan dapat diidentifikasi. Uji DDST kemudian dilakukan untuk melihat sinergi antara cakram sefalosporin dan asam klavulanat yang menandakan produksi ESBL. Namun, metode fenotipik memiliki keterbatasan seperti kemungkinan munculnya *false negative* akibat ekspresi enzim yang rendah atau keberadaan inhibitor lainnya (Irma *et al.*, 2024).

Untuk meningkatkan akurasi deteksi, metode molekuler seperti *Polymerase Chain Reaction* (PCR) digunakan karena memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dalam mengidentifikasi gen resistensi tertentu, termasuk *blaTEM*. PCR

mampu mendeteksi keberadaan gen target secara langsung tanpa bergantung pada ekspresi enzim, sehingga memberikan hasil yang lebih cepat dan akurat. Metode *multiplex* PCR juga dapat digunakan untuk mendeteksi lebih dari satu gen ESBL sekaligus, seperti *blaTEM*, *blaSHV*, dan *blaCTX-M* (Prastiyanto *et al.*, 2024).

Meskipun berbagai penelitian tentang ESBL telah dilakukan di Indonesia, terdapat beberapa kesenjangan yang masih membutuhkan kajian lebih lanjut. Sebagian studi tidak fokus pada gen *blaTEM*, atau hanya mengandalkan deteksi fenotipik tanpa konfirmasi molekuler. Beberapa penelitian juga menggabungkan berbagai gen ESBL tanpa analisis spesifik terhadap gen *blaTEM*, sehingga distribusi gen *blaTEM* belum tergambar secara komprehensif. Kesenjangan ini menandakan perlunya penelitian yang secara khusus menargetkan deteksi gen *blaTEM* pada bakteri *Enterobacteriaceae* penyebab ISK (Lestari *et al.*, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dirancang untuk mendeteksi keberadaan gen *blaTEM* pada bakteri golongan *Enterobacteriaceae* penghasil ESBL yang diisolasi dari sampel urin pasien ISK. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan gambaran molekuler yang lebih jelas mengenai distribusi gen *blaTEM* serta berkontribusi pada upaya pengendalian resistensi antibiotik dan optimalisasi terapi klinis di Indonesia.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah: “Apakah terdapat gen Temoneira (*blaTEM*) pada isolat bakteri dari urin pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK)?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum:

Mendeteksi keberadaan gen Temoneira (*blaTEM*) pada bakteri golongan *Enterobacteriaceae* yang diisolasi dari pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK).

2. Tujuan Khusus:

- a. Mengkultur isolat *Enterobacteriaceae* dari sampel urin pasien ISK.
- b. Mendapatkan hasil ekstraksi DNA yang memenuhi syarat sebagai *template* PCR.
- c. Mendeteksi gen *blaTEM* menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).
- d. Menganalisis dan mengetahui prevalensi gen *blaTEM* pada isolat *Enterobacteriaceae* dari pasien ISK.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan informasi ilmiah mengenai deteksi gen *blaTEM* pada isolat bakteri *Enterobacteriaceae* dari sampel urin pasien ISK. Temuan ini dapat memperkaya pengetahuan dalam bidang mikrobiologi klinik, khususnya terkait mekanisme resistensi antibiotik dan penerapan metode PCR dalam identifikasi gen resistensi.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pemeriksaan laboratorium dalam mendeteksi gen *blaTEM* pada bakteri *Enterobacteriaceae*, sehingga dapat mendukung pemilihan terapi antibiotik yang lebih sesuai. Informasi ini juga bermanfaat bagi tenaga kesehatan dalam upaya pengendalian penggunaan antibiotik yang baik dan benar serta peningkatan mutu pelayanan yang diterima masyarakat.