

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infeksi Saluran Kemih

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah infeksi yang disebabkan oleh *Enterobacteriaceae* yang ditemukan pada saluran kemih. Jumlah ISK di Indonesia berkisar antara 39% hingga 60%. Bakteri yang ada disekitar kita, ada yang bersifat menguntungkan dan ada yang bersifat merugikan. Salah satu dampak merugikannya yaitu dapat menyebabkan penyakit yaitu bakteri *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Triyani, dkk, 2023).

ISK dapat disebabkan oleh berbagai macam mikroorganisme, dan terbanyak adalah bakteri. Kuman penyebab ISK pada umumnya adalah kuman yang berasal dari flora normal usus dan hidup secara komensal di introitus vagina, prepusium penis, kulit perineum, dan sekitar anus. Penyebab lain meskipun jarang ditemukan adalah jamur, dan virus. Berdasarkan hasil pemeriksaan biakan urin kebanyakan ISK disebabkan oleh bakteri Gram negatif aerob yang biasa ditemukan di saluran pencernaan (*Enterobacteriaceae*), dan jarang disebabkan oleh bakteri anaerob. Variasi Bakteri Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih. Salah satu penelitian di Australia mengatakan bahwa 95 % pasien yang menderita infeksi saluran kemih (ISK) disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*. (Yusri, dkk, 2022).

2.1.1 Patogenesis Infeksi Saluran Kemih Akibat Bakteri *Escherichia coli*

Patogenesis infeksi saluran kemih adalah proses yang kompleks yang dapat melibatkan beberapa faktor baik dari faktor *host*, lingkungan, dan jugavirulensi dari bakteri tersebut. Dalam suatu keadaan yang normal seharusnya saluran kemih dalam keadaan steril. Penelitian menyatakan bahwa terdapat dua mekanisme yang diperkirakan akan menginfeksi penyakit ini, yaitu rute *ascending* dan juga rute hematogen. Rute *ascending* yang disebabkan oleh flora *Escherichia coli* dalam feses merupakan penyebab infeksi yang paling umum. (Yanis, dkk, 2022)

Dari feses bakteri ini menyebar melalui perineum, vagina, dan periuretra untuk menjajah saluran kemih bagian bawah. Di kandung kemih, mikroorganisme ini akan mengalami perlekatan permukaan dan berinteraksi dengan sistem pertahanan epitel organ. Kolonisasi dapat terjadi karena kemampuan bakteri untuk mengekspresikan berbagai faktor virulensi, seperti adhesin, toksin, LPS, siderofor, dan flagela (Kohar, dkk, 2021).

2.1.2 Gejala Infeksi Saluran Kemih

ISK juga dapat disertai gejala seperti berikut ini :

Organ intim terasa terbakar saat buang air kecil, punggung atau perut bagian bawah terasa nyeri dan tertekan, urine berbau menyengat, urine yang keluar sedikit, merasa lelah dan gemetar, demam meingkat. (Diakses pada 26 Januari 2023, <https://www.siloamhospitals.com/informasi-siloam/artikel/infeksi-saluran-kemih>).

2.1.3 Epidemiologi Infeksi Saluran Kemih

ISK disebabkan oleh beberapa faktor seperti, jenis kelamin, usia, pemasangan keteter, HIV, DM tipe 2 terjadi dengan sebab kontrol glikemik yang tidak baik dan fungsi ginjal yang menurun dan adanya kejadian terdahulu (Irawan, dkk, 2018).

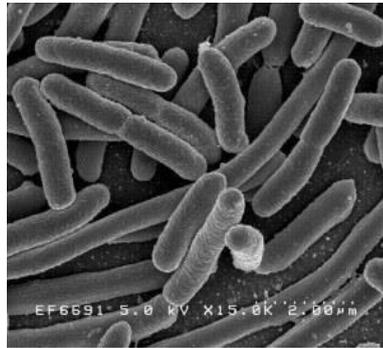
2.2 *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan salah satu bakteri koliform yang termasuk dari family *Enterobacteriaceae*. *Enterobacteriaceae* merupakan bakteri yang enteric atau bakteri yang dapat bertahan hidup di dalam saluran pencernaan. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berbentuk batang dan juga bersifat gram negative, fakultatif anaerob, tidak berbentuk spora dan merupakan flora alami pada usus mamalia. Bakteri ini juga memberikan manfaat pada manusia, misalnya mencegah kolonisasi bakteri patogen pada pencernaan manusia. Tetapi ada beberapa kelompok bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia (Rahayu dkk, 2021).

Escherichia coli merupakan bakteri hasil gram negatif yang merupakan organisme penyebab banyak penyakit. *Escherichia coli* adalah patogen paling umum yang menyebabkan sistitis tanpa komplikasi, dan juga menyebabkan

penyakit ekstraintestinal lainnya. Penyakit yang disebabkan oleh *Escherichia coli* memiliki beban yang signifikan pada pasien dan sistem perawatan kesehatan , sehingga diperlukan pengenalan yang cepat dan pengobatan yang tepat. Kegiatan ini mengulas stain *Eschechia coli* yang berbeda yang menyebabkan penyakit pada manusia dan menjelaskan cara mengidentifikasi dan mengobati penyakit tersebutsertamenyoroti peran tim interprofessional dalam perawatan pasien dengan kondisi ini (Rahayu, ddk, 2021).

2.2.1 Taksonomi *Escherichia coli*



Gambar 2.1 Bakteri *Escherichia coli* (Triya,dkk)



Gambar 2.2 Karakteristik bakteri *Escherichia coli* (Tankeshwar, 2022)

Klasifikasi ilmiah *Escherichia coli* adalah sebagai *protophita*,

Classis : *schizomisetes*
Ordo : *Eubacteriales*
Famili : *Enterobacteriaceae*
Genus : *Escherichia*
Species : *Escherichia coli* (Kurniawan, 2018).

2.2.2 Morfologi dan Fisiologi *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* pada umumnya hidup di dalam saluran pencernaan manusia atau hewan. Secara fisiologi, *Escherichia coli* memiliki kemampuan untuk bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang sulit. *Escherichia coli* tumbuh dengan baik di air tawar, air laut, atau di tanah. Pada kondisi tersebut *Escherichia coli* terpapar lingkungan abiotik dan. Penyakit yang ditimbulkan oleh *Escherichia coli* disebabkan karena kemampuannya untuk beradaptasi dan bertahan pada lingkungan yang berbeda. Ada beberapa jenis kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan bagi *Escherichia coli* untuk tetap bertahan hidup, misalnya lingkungan asam (pH rendah) seperti pada saluran pencernaan manusia, perubahan suhu, serta tekanan osmotik. Kemampuan *Escherichia coli* untuk bertahan hidup selama di pendinginan dan pembekuan telah terbukti menjadikan *Escherichia coli* toleran terhadap kondisi kering. (Weny, dkk, 2018).

2.2.2.1 Patogenesis dan Gambaran Klinis

Patogenesis *Escherichia coli* dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahapan tersebut adalah kolonisasi pada titik tertentu di bagian sel permukaan usus (sel mukosa), pembelahan sel, perusakan sel usus, melintasi sel usus dan memasuki aliran darah, penambatan ke organ target dan akhirnya menyebabkan kerusakan organ. Penempelan *Escherichia coli* pada permukaan mukosa usus dilakukan menggunakan pilus (disebut pili jika jumlahnya banyak). Setiap jenis *E. coli* memiliki struktur fimbriae unik yang bervariasi dalam ukuran serta fungsi dan dikodekan oleh gen virulensi yang berbeda sebagai penyebab mekanisme kerusakan pada sel inang yang bervariasi (Syaputra, dkk, 2018).

Gambaran klinis yang ditimbulkan oleh strain *Escherichia coli* patogen pada umumnya bertanggung jawab atas tiga tipe infeksi pada manusia, yaitu infeksi pada

saluran pencernaan yang mengakibatkan diare, infeksi saluran kemih dan meningitis neonatal (Bono, dkk, 2015).

2.2.3 *Escherichia coli* Penyebab Infeksi Saluran Kemih

Infeksi saluran kemih disebabkan oleh bakteri gram positif dan gram negatif diantaranya *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus faecalis*, group *B Streptococcus (GBS)*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida spp.* Maka dengan tingkat prevalensi berbeda dalam uncomplicated ISK dan complicated ISK. Tetapi, ada kesamaan jenis bakteri patogen sebagai penyebab tersering dari kedua macam ISK, yaitu *Escherichia coli* dengan persentase 65- 75%. Selain itu, berdasarkan etiologinya, *Escherichia coli* juga menjadi penyebab dari 80- 90% ISK komunitas (*community acquired*) (Terlizzi, 2017).

2.3 Pemeriksaan Infeksi Saluran Kemih

Pemeriksaan ISK terbagi menjadi dua yaitu urinalisis dan juga biakan urin, urinalisis lengkap terdiri dari pemeriksaan makroskopik, kimia dan mikroskopik. Pada pemeriksaan makroskopik terdapat pemeriksaan volum, warna, kejernihan, bau, dan berat jenis. Pemeriksaan kimia pada infeksi saluran kemih meliputi pH, leukosit esterase, dan nitrit, sedangkan pemeriksaan mikroskopik meliputi adanya leukosit, eritrosit, dan bakteri. Pada pemeriksaan menggunakan biakan urin, biakan urin tidak hanya mendeteksi adanya infeksi saluran kemih saja akan tetapi menghitung jumlah bakteri dalam urin (Rinawati dkk, 2022).

Untuk dapat mendiagnosis infeksi saluran kemih maka dapat menggunakan berbagai metode. Metode yang digunakan antara lain, kultur, pengecatan gram, tes kimia (enzim reductase nitrate, enzim leukosit esterase, Triphenyltetrazolium chloride), metode otomatis (deteksi ATP bakteri) dan biokimia metode API 20E, dan metode IMViC tes. Standar baku emas pemeriksaan sampel urin untuk diagnosis ISK adalah kultur bakteri. Namun kultur bakteri membutuhkan 4 waktu sekitar 2 hari untuk mendapatkan hasil, selain itu dibutuhkan biaya yang cukup mahal. Hasil dari kultur bakteri juga bisa menghasilkan hasil negatif palsu. Kultur bakteri juga tidak dapat dilakukan

di semua laboratorium. Akhir – akhir ini sejalan dengan perkembangan biologi molekuler, terdapat pemeriksaan PCR (Polymerase Chain Reaction) yang bisa dilakukan baik pada spesimen urin, feses, dan darah (Paramita & Rasyid, 2019).

Bakteri uji yang digunakan adalah bakteri yang diambil dari specimen urin pasien ISK yang di rawat di rumah sakit RSUD H. Amri Tambunan , dengan kriteria inklusi pasien usia 17 – 55 tahun, laki – laki dan perempuan, kriteria inklusif pasien : pasien yang tidak terdiagnosa.

2.4 Kerangka Konsep



2.5 Definisi Operasional

1. Keseluruhan pasien infeksi saluran kemih yang akan diambil sampelnya untuk dilakukan pemeriksaan dalam pengujian identifikasi bakteri *Escherichia coli* di Rumah Sakit H.Amri Tambunan.
2. Bakteri *Escherichia coli* sebagai faktor yang mempengaruhi infeksi saluran kemih di di Rumah Sakit H.Amri Tambunan.