

Artikel Penelitian

Analisis Faktor Risiko pada Infeksi *Escherichia coli* Penghasil Extended-Spectrum Beta-Lactamases

Lidya S. Juanda, Ermi Girsang, Sri L.R. Nasution*

Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat, Universitas Prima Indonesia, Medan, Indonesia

*Penulis korespondensi: srilestariramadhaninasution@unprimdn.ac.id

Diterima 29 Juli 2024; Disetujui 29 Desember 2024

<https://doi.org/10.23886/ejki.12.878.264>**Abstrak**

Escherichia coli penghasil Extended-Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) merupakan salah satu penyebab utama resistansi antibiotik yang berdampak pada peningkatan beban kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor risiko kejadian infeksi *E. coli* penghasil ESBL. Penelitian dilakukan secara analitik dengan desain kasus-kontrol di Rumah Sakit Murni Teguh Medan. Sampel penelitian melibatkan 174 spesimen pasien rawat inap tahun 2022, yang terdiri atas 135 kelompok kasus (*E. coli* penghasil ESBL) dan 39 kelompok kontrol (*E. coli* bukan penghasil ESBL). Analisis data menggunakan uji chi-square dan regresi logistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor risiko signifikan untuk kejadian infeksi *E. coli* penghasil ESBL meliputi riwayat penggunaan antibiotik ($p=0,003$, OR=3,905), jenis kelamin laki-laki ($p=0,007$, OR=3,270), dan keberadaan lebih dari satu komorbid ($p=0,010$, OR=15,257). Penelitian ini menekankan pentingnya penguatan program pengendalian penggunaan antibiotik secara bijak untuk mencegah dan mengendalikan resistansi antimikroba di rumah sakit.

Kata kunci: resistensi antimikroba, *Escherichia coli*, extended-spectrum beta-lactamase, pola kepekaan antibiotik.

Analysis of Risk Factors in Patients with Extended-Spectrum Beta-Lactamases-Producing *Escherichia coli* Infection**Abstract**

Extended-Spectrum Beta-Lactamase (ESBL)-producing *Escherichia coli* is one of the main causes of antibiotic resistance, contributing to the increasing burden on public health. This study aims to analyze the risk factors for ESBL-producing *E. coli* infections. An analytical case-control study was conducted at Murni Teguh Hospital in Medan. The study sample consisted of 174 inpatient specimens in 2022, including 135 cases (ESBL-producing *E. coli*) and 39 controls (non-ESBL *E. coli*). Data analysis was performed using chi-square tests and logistic regression. The results showed that significant risk factors for ESBL-producing *E. coli* infection included a history of antibiotic use ($p=0.003$, OR=3.905), male gender ($p=0.007$, OR=3.270), and the presence of more than one comorbid ($p=0.010$, OR=15.257). This study emphasizes the importance of strengthening antibiotic stewardship programs to prevent and control antimicrobial resistance in hospitals.

Keywords: antimicrobial resistance, *Escherichia coli*, extended-spectrum beta-lactamase, antibiotic susceptibility pattern.

Pendahuluan

Resistensi antimikroba telah menjadi ancaman bagi kesehatan masyarakat global, melibatkan sektor manusia, rantai makanan (hewan), dan lingkungan, terutama di negara berpenghasilan rendah dan menengah.¹ Berdasarkan laporan Institute for Health Metrics and Evaluation,² resistensi antimikroba merupakan penyebab kematian ketiga terbanyak di dunia setelah penyakit jantung koroner dan stroke. Pada tahun 2050, resistensi antimikroba diperkirakan akan menyebabkan 10 juta kematian per tahun, atau setara dengan 1 kematian setiap 3 detik.³

Multi drug-resistant organisms (MDRO) adalah mikroorganisme yang resisten terhadap dua atau lebih golongan antibiotik, termasuk *Escherichia coli* penghasil enzim *extended-spectrum* beta-lactamases (ESBL).⁴ Bakteri tersebut berperan besar dalam kematian terkait resistensi antimikroba.² Enzim ESBL bekerja dengan menginaktivasi antibiotik beta-laktam, sehingga bakteri menjadi resisten terhadap golongan penisilin, sefalosporin (terutama generasi ke-1, ke-2, dan ke-3), serta monobaktam, namun masih sensitif terhadap golongan karbapenem.⁵

Proporsi kasus infeksi *E. coli* penghasil ESBL di dunia menunjukkan variasi yang cukup besar, berkisar antara 33-59% dalam lima tahun terakhir menurut beberapa studi internasional.^{6,7} Indonesia memiliki tingkat resistensi *E. coli* penghasil ESBL tertinggi di kawasan Asia Pasifik, mencapai 71%.⁸ Meskipun beberapa faktor risiko telah diidentifikasi, seperti lansia, penyakit komorbid, riwayat penggunaan antibiotik Sefalosporin generasi ke-3, penggunaan alat medis invasif, dan lama rawat inap di rumah sakit,^{6,9,10} data lokal terkait faktor risiko infeksi *E. coli* penghasil ESBL masih terbatas, khususnya di wilayah Sumatera Utara.

Tren resistensi antimikroba yang semakin memburuk berdampak pada pemanjangan lama rawat inap, peningkatan biaya kesehatan, dan memburuknya kualitas pelayanan rumah sakit.^{1,11} Indonesia memerlukan penguatan pengendalian resistensi antimikroba, salah satunya melalui surveilans lokal dan analisis

faktor risiko yang berkontribusi pada kejadian infeksi.¹² Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proporsi kejadian infeksi *E. coli* penghasil ESBL, pola kepekaan isolat *E. coli* penghasil ESBL, serta menganalisis faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian infeksi tersebut di RS Murni Teguh Medan.

Metode

Penelitian ini bersifat analitik dengan desain kasus-kontrol retrospektif. Kelompok kasus terdiri atas pasien dengan hasil kultur *E. coli* penghasil ESBL, sementara kelompok kontrol adalah pasien dengan hasil kultur *E. coli* bukan penghasil ESBL. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2024 di RS Murni Teguh Medan, rumah sakit tipe B dengan kapasitas 368 tempat tidur. Populasi terjangkau ialah semua pasien rawat inap yang terinfeksi patogen *E. coli* di RS Murni Teguh bulan Januari–Desember 2022. Populasi terjangkau meliputi seluruh pasien rawat inap yang terinfeksi *E. coli* di RS Murni Teguh selama periode Januari–Desember 2022. Sampel penelitian diambil secara *total sampling* dari populasi terjangkau yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi hasil kultur *E. coli* dari spesimen pasien rawat inap, termasuk darah, urin, pus, sputum, swab, jaringan, feses, cairan *bronchoalveolar lavage* dan cairan serebrospinal, serta data rekam medis yang lengkap. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi pasien dengan lebih dari satu hasil kultur *E. coli* pada jenis spesimen yang sama atau berbeda, serta data rekam medis yang tidak lengkap.

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kejadian infeksi *E. coli* penghasil ESBL, yang ditentukan berdasarkan hasil uji kultur mikrobiologi dan uji kepekaan antibiotik. Variabel independen meliputi jenis kelamin, kelompok usia, riwayat rawat inap selama minimal 48 jam dalam 30 hari terakhir sebelum masuk rumah sakit, kebutuhan perawatan intensif selama minimal 24 jam saat masuk rumah sakit, keberadaan komorbiditas (≥ 1 penyakit kronis), riwayat penggunaan antibiotik intravena selama minimal 48 jam dalam 30 hari

terakhir sebelum pengambilan spesimen, dan lama rawat inap sebelum pengambilan spesimen.

Data penelitian diperoleh dari hasil laboratorium mikrobiologi dan rekam medis elektronik. Seluruh spesimen yang dikirim ke laboratorium mikrobiologi diuji menggunakan alat *Vitect-2 Compact Biomeurioux* untuk dilakukan identifikasi spesies bakteri dan menentukan profil kepekaan antibiotik. Analisis data dilakukan menggunakan Statistical Package for Social Sciences (SPSS) v25 secara univariat, bivariat, dan multivariat. Hubungan antar variabel dinilai dengan menentukan nilai p dan *odds ratio* (OR) dengan 95% interval kepercayaan (IK). Uji hipotesis menggunakan uji chi-square atau uji alternatifnya. Variabel hasil analisis bivariat yang memiliki nilai $p < 0,25$ dilakukan analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik. Hasil analisis dinyatakan bermakna bila nilai $p < 0,05$ dan IK OR tidak mencakup angka 1. Kebermaknaan secara klinis ditentukan bila nilai $OR > 1,5$. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari RS Murni Teguh dan persetujuan etik dari Program Studi MKM FK UNPRI (Nomor:005/KEPK/UNPRI/V/2024).

Hasil

Penelitian ini melibatkan 186 hasil kultur positif *E. coli*, namun 12 kasus dieksklusikan karena terdapat lebih dari satu hasil kultur pada pasien yang sama. Total 174 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: 135 (77,6%) merupakan *E. coli* penghasil ESBL (kelompok kasus) dan 39 (22,4%) adalah *E. coli* bukan penghasil ESBL (kelompok kontrol). Sebagian besar spesimen kultur berasal dari pus (40,2%), urin (23%), dan darah (19,5%).

Pasien didominasi perempuan (55,2%) dengan kelompok usia dewasa (59,2%) dan rerata berusia 50 tahun (Tabel 1). Mayoritas pasien tidak memiliki riwayat rawat inap (66,1%), tidak memerlukan perawatan intensif saat admisi (85,1%), dan memiliki penyakit komorbid

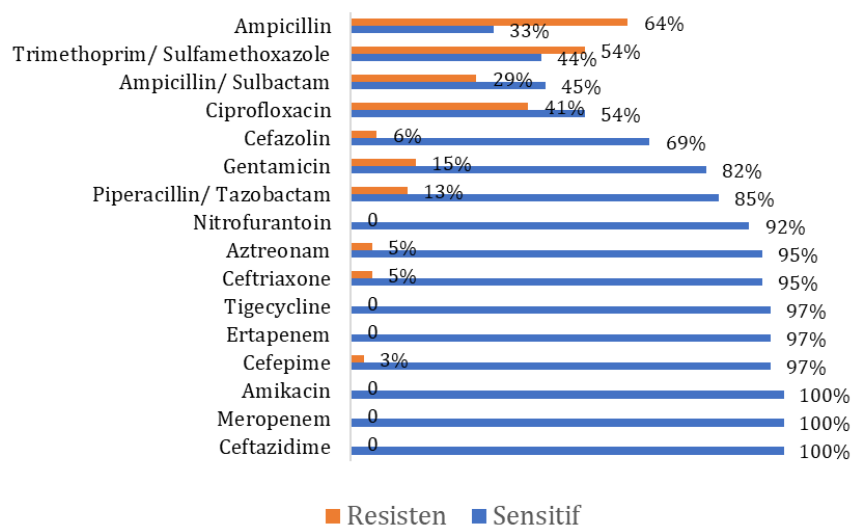
(61%). Jenis komorbid yang paling banyak ditemukan adalah diabetes mellitus, malignansi, dan penyakit kardiovaskular, terutama pada kelompok kasus. Sebanyak 59,2% pasien tidak memiliki riwayat penggunaan antibiotik, namun di antara pasien yang memiliki riwayat penggunaan antibiotik, seftriakson adalah yang paling sering digunakan (47 dari 53 kasus, sebagian besar pada kelompok kasus), diikuti oleh kuinolone, meropenem, dan metronidazol. Rata-rata lama rawat sebelum dan sesudah pengambilan spesimen kultur adalah 2,9 hari dan 6,7 hari. Sebagian besar pasien bertahan hidup hingga akhir rawatan (81,6%) dengan mortalitas 18,4%. Perbandingan lama rawat sesudah pengambilan spesimen kultur dan mortalitas antara kedua kelompok dapat memberikan gambaran tambahan terkait beban klinis pada pasien dengan infeksi *E. coli* penghasil ESBL, tetapi tidak dianalisis lebih lanjut dalam penelitian ini.

Kelompok kontrol menunjukkan tingkat sensitivitas yang cukup tinggi terhadap sebagian besar antibiotik, dengan sensitivitas 100% terhadap seftazidim, meropenem, dan amikasin. Namun, terdapat resistensi sebesar 40–60% terhadap antibiotik ampisilin, ko-trimoksazol, dan siprofloksasin (Gambar 1). Sebaliknya, kelompok kasus menunjukkan tingkat resistensi sangat tinggi terhadap sebagian besar antibiotik, terutama ampisilin dan seftriakson (masing-masing 100%), diikuti sefazolin (93%), siprofloksasin (87%), ko-trimoksazol (78%), seftazidim (72%), dan sefepim (68%). Sensitivitas tinggi ($\geq 90\%$) masih dijumpai terhadap meropenem, amikasin, dan tigesiklin (Gambar 2).

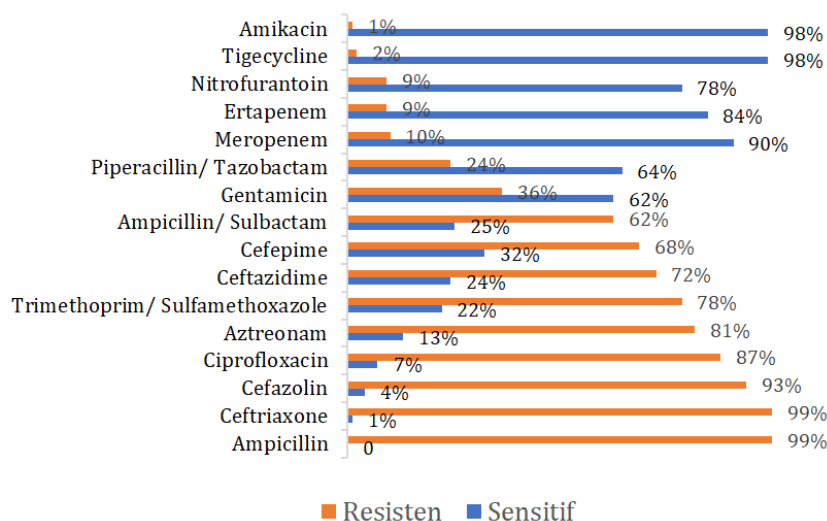
Tabel 2 menyajikan hasil analisis bivariat dan multivariat. Faktor risiko yang signifikan untuk kejadian infeksi *E. coli* penghasil ESBL meliputi jenis kelamin laki-laki ($p=0,007$; $OR=3,207$; $IK=1,801-11,081$), keberadaan >1 komorbid ($p=0,010$; $OR=15,257$; $IK=1,898-122,668$), dan riwayat penggunaan antibiotik ($p=0,003$; $OR=3,905$; $IK=1,579-9,657$).

Tabel 1. Karakteristik Demografis dan Klinis Pasien dengan Infeksi *E. coli* (n=174)

Karakteristik	Total n (%)	Kelompok Kasus n (%)	Kelompok Kontrol n (%)
Jenis Kelamin			
Laki-laki	78 (44,8)	68 (87,2)	10 (12,8)
Perempuan	96 (55,2)	67 (69,8)	29 (30,2)
Kelompok Usia			
Rerata (Min-Max)	50 (46-52)		
>60 tahun	54 (31,0)	45 (83,3)	9 (16,7)
18-60 tahun	103 (59,2)	80 (77,7)	23 (22,3)
<18 tahun	17 (9,8)	10 (58,8)	7 (41,2)
Riwayat rawat inap			
Ada	59 (33,9)	50 (84,7)	9 (15,3)
Tidak ada	115 (66,1)	85 (73,9)	30 (26,1)
Rawat intensif saat masuk			
Ada	26 (4,9)	24 (92,3)	2 (7,7)
Tidak ada	148 (85,1)	111 (75,0)	37 (25,0)
Fokus Infeksi			
Urogenital	61 (35,1)	50 (82,0)	11 (18,0)
Non-Urogenital	113 (64,9)	85 (75,2)	28 (24,8)
Komorbiditas			
>1 komorbid	33 (19,0)	32 (97,0)	1 (3,0)
1 komorbid	73 (42,0)	57 (78,0)	16 (22,0)
Tanpa komorbid	68 (39,0)	46 (64,6)	22 (32,6)
Jenis Penyakit Komorbid			
Diabetes mellitus	38 (21,8)	32 (84,2)	6 (15,7)
Penyakit ginjal kronis	19 (10,9)	18 (94,7)	1 (5,3)
Penyakit kardiovaskuler	33 (19)	27 (81,8)	6 (18,2)
Malignansi	36 (20,7)	31 (86,1)	5 (18,9)
Lainnya	12 (6,9)	12 (100)	0
Riwayat Penggunaan Antibiotik			
Ada	71 (40,8)	63 (88,7)	8 (11,3)
Tidak ada	103 (59,2)	72 (69,9)	31 (30,1)
Jenis Antibiotik			
>1 Antibiotik	21 (12,1)	19 (90,5)	2 (9,5)
Seftazidim	6 (3,5)	5 (83,3)	1 (16,7)
Seftriakson	53 (30,5)	47 (88,7)	6 (11,3)
Sefotaksim	1 (0,6)	1 (100)	0
Sefoperazon	5 (2,9)	5 (100)	0
Sefepim	3 (1,7)	2 (66,7)	1 (33,3)
Meropenem	10 (58,8)	10 (100)	0
Golongan Kuinolon (siprofloksasin, levofloksasin, moksifloksasin)	17 (9,8)	15 (88,2)	2 (11,8)
Golongan Aminoglikosida (amikasin, gentamisin)	2 (1,2)	2 (100)	0
Fosfomisin	2 (1,2)	2 (100)	0
Lama rawat sebelum kultur			
Rerata (Min-Max)	2,9 hari (2,3-3,5)		
≥7 hari	20 (11,5)	18 (90,0)	2 (10,0)
<7 hari	154 (88,5)	117 (76,0)	37 (24,0)
Lama rawat sesudah kultur			
Rerata (Min-Max)	6,7 hari (5,7-7,8)		
≥7 hari	75 (41,4)	61 (81,3)	14 (18,7)
<7 hari	99 (58,6)	74 (74,7)	25 (25,3)
Mortalitas			
Meninggal	32 (18,4)	29 (90,6)	3 (9,4)
Bertahan hidup	142 (81,6)	106 (74,6)	36 (25,4)



Gambar 1. Pola Kepekaan Kelompok *E. coli* Bukan Penghasil ESBL terhadap Antibiotik



Gambar 2. Pola Kepekaan Kelompok *E. coli* Penghasil ESBL terhadap Antibiotik

Diskusi

Proporsi Infeksi *Escherichia coli* Penghasil ESBL

Dalam penelitian ini, proporsi *E. coli* penghasil ESBL adalah sebesar 77,6%. Proporsi ini menggambarkan tingginya beban infeksi *E. coli* penghasil ESBL di RS Murni Teguh pada tahun 2022, sejalan dengan studi Endraswari et al¹³ di RSUD Dr. Soetomo yang menemukan proporsi isolat *E. coli* penghasil ESBL sebesar 63% pada spesimen darah.

Temuan ini menggarisbawahi perlunya pengendalian infeksi dan penggunaan antibiotik secara bijak untuk mencegah penyebaran resistansi antimikroba.

Penelitian ini memberikan gambaran awal mengenai prevalensi *E. coli* penghasil ESBL di Provinsi Sumatera Utara serta pola kekekaannya terhadap antibiotik dan faktor risiko terkait yang dapat menjadi acuan surveilans lebih lanjut dan upaya pengendalian infeksi di rumah sakit.

Tabel 2. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Infeksi *E. coli* Penghasil ESBL

Faktor Risiko	Kelompok Kontrol (n = 135)	Kelompok Kasus (n = 39)	Analisis Bivariat	Analisis Multivariat	
	n (%)	n (%)	p	p	OR (IK 95%)
Jenis Kelamin					
Laki-laki	68 (50,4)	10 (25,6)	0,006	0,007*	3,3 (1,801–11,081)
Perempuan	67 (49,6)	29 (74,4)			
Kelompok Usia ^b					
>60 tahun	45 (81,8)	9 (56,3)	0,041		
18–60 tahun	80 (88,9)	23 (76,7)	0,104		
<18 tahun	10 (18,2)	7 (43,8)			
Riwayat Rawat Inap					
Ada	50 (37,0)	9 (23,1)	0,105		
Tidak ada	85 (63,0)	30 (76,9)			
Rawat Intensif					
Saat Masuk					
Ada	24 (17,8)	2 (14,9)	0,051		
Tidak ada	111 (82,2)	37 (85,1)			
Fokus Infeksi					
Urogenital	50 (37,0)	11 (28,2)	0,309		
Non–urogenital	85 (63,0)	28 (71,8)			
Komorbiditas ^b					
>1 komorbid	32 (23,7)	1 (2,6)	0,009	0,010*	15,3 (1,898–122,668)
1 komorbid	57 (65,9)	17 (43,6)	0,165		
Tanpa komorbid	46 (34,1)	22 (56,4)			
Riwayat Penggunaan Antibiotik					
Ada	63 (46,7)	8 (20,5)	0,003	0,003*	3,9 (1,579–9,657)
Tidak ada	72 (53,3)	31 (79,5)			
Lama Rawat Sebelum Kultur ^a					
≥7 hari	117 (86,7)	37 (94,9)	0,126		
<7 hari	18 (13,3)	2 (5,1)			

*nilai p<0,05 (bermakna)

^aUji Fisher^bUji regresi logistik

Pola Kepekaan Isolat *Eschericia coli* terhadap Antibiotik

Hasil penelitian ini menunjukkan pola kepekaan antibiotik yang berbeda antara kelompok *E. coli* penghasil ESBL dan non-ESBL. Pada kelompok penghasil ESBL, tingkat resistansi tertinggi ditemukan terhadap ampisilin dan seftriakson (100%), dan siprofloksasin (87%), sementara sensitivitas masih tinggi (≥ 90%) terhadap meropenem, amikasin, dan tigesiklin. Temuan ini konsisten dengan penelitian lain di Indonesia¹³ dan di luar negeri^{7,10} yang melaporkan pola resistansi serupa. Sebaliknya, pada kelompok *E. coli* non-ESBL, tingkat resistansi relatif lebih rendah. Sebagian besar isolat dalam kelompok ini masih sensitif terhadap berbagai antibiotik, termasuk seftazidim, meropenem, dan amikasin, dengan tingkat sensitivitas mencapai 100%. Namun,

resistansi mulai terlihat pada antibiotik ampisilin, kotrimoksazol, dan siprofloksasin (40–60%), meskipun tingkatnya lebih rendah dibandingkan kelompok penghasil ESBL.

Perbedaan ini menunjukkan bahwa isolat non-ESBL memiliki peluang lebih baik untuk diatasi dengan antibiotik yang lebih umum, sementara isolat ESBL memerlukan pengobatan dengan antibiotik golongan cadangan seperti Karbapenem. Meropenem masih menjadi pilihan utama untuk infeksi berat yang disebabkan oleh *E. coli* penghasil ESBL.¹⁴ Namun, laporan tentang kasus Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae (CRE) di Indonesia yang mencapai 5,8% mengindikasikan perlunya restriksi dan monitoring ketat terhadap penggunaannya.^{8,15} Berdasarkan audit penggunaan antibiotik di RS Murni Teguh tahun 2022, seftriakson menjadi

antibiotik dengan tingkat utilisasi tertinggi (rata-rata DDD/100 patient days: 56,95), diikuti oleh Meropenem dan levofloksasin.¹⁶

Penggunaan antibiotik yang berlebihan (*overuse*) dan tidak sesuai indikasi (*misuse*) merupakan faktor utama penyebab resistansi antimikroba.⁵ Tingginya penggunaan Meropenem menunjukkan pentingnya pengawasan dan evaluasi untuk mencegah peningkatan resistansi. Selain itu, pemantauan ketat terhadap pola resistansi di kedua kelompok sangat penting untuk menentukan pilihan terapi yang optimal dan mencegah resistansi lebih lanjut.

Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Infeksi *Escherichia coli* Penghasil ESBL

Penelitian ini menemukan tiga faktor risiko signifikan untuk infeksi *E. coli* penghasil ESBL, yaitu jenis kelamin laki-laki, keberadaan lebih dari satu komorbid, dan riwayat penggunaan antibiotik intravena.

Secara genetik, laki-laki lebih rentan terhadap infeksi bakteri dibandingkan perempuan yang mempunyai imunitas lebih kuat terhadap antigen asing. Selain itu, perempuan juga menunjukkan perilaku yang lebih baik dalam mencari pelayanan kesehatan dan mematuhi pengobatan.¹⁷ Hasil penelitian ini konsisten dengan teori tersebut, meskipun studi sebelumnya^{6,9} menunjukkan hasil yang bervariasi, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memperjelas mekanisme hubungan ini.

Komorbiditas juga menjadi faktor penting. Studi ini sejalan dengan temuan Ling et al.¹⁸ yang menunjukkan bahwa pasien dengan bakteremia *E. coli* penghasil ESBL lebih banyak memiliki komorbid, terutama diabetes mellitus. Penyakit ini muncul sebagai komorbid yang paling signifikan dalam meningkatkan risiko infeksi *E. coli* penghasil ESBL.^{10,19} Hiperglikemia yang tidak terkontrol dapat melemahkan respon imun dan meningkatkan kerentanan terhadap infeksi.²⁰ Temuan ini menyoroti pentingnya pengelolaan penyakit

kronis untuk mengurangi risiko infeksi *E. coli* penghasil ESBL.

Riwayat penggunaan antibiotik intravena, terutama Sefalosporin generasi ke-3, menjadi faktor risiko utama dalam penelitian ini. Beberapa studi juga menemukan adanya hubungan signifikan antara riwayat penggunaan antibiotik tersebut dengan terjadinya infeksi *E. coli* penghasil ESBL.^{6,10} Penggunaan antibiotik spektrum luas secara berlebihan dan tidak bijak dapat memicu seleksi bakteri resisten, yang menyebabkan prevalensi *E. coli* penghasil ESBL semakin meningkat.⁴ Oleh karena itu, diperlukan pengawasan ketat terhadap penggunaan antibiotik ini melalui program pengendalian antibiotik yang terintegrasi, untuk mencegah seleksi bakteri resisten.

Temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa penyakit diabetes mellitus dan riwayat penggunaan seftriakson lebih sering ditemukan pada kelompok kasus. Hubungan antara jenis penyakit komorbid tertentu dan jenis antibiotik dengan kejadian infeksi *E. coli* penghasil ESBL perlu diteliti lebih lanjut melalui studi analitik dengan sampel yang lebih besar untuk memperkuat kesimpulan dan memperluas pemahaman tentang faktor risiko ini.

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa infeksi *E. coli* penghasil ESBL dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko utama, yaitu jenis kelamin laki-laki, riwayat penggunaan antibiotik, dan keberadaan lebih dari satu komorbiditas. Pemilihan terapi antibiotik empiris harus disesuaikan dengan pola kepekaan lokal dan tingkat keparahan klinis pasien. Antibiotik golongan karbapenem tetap menjadi pilihan utama pada kasus dengan kondisi klinis berat, namun penggunaannya perlu diawasi secara ketat untuk mencegah resistansi lebih lanjut.

Infeksi *E. coli* penghasil ESBL dapat meningkatkan lama rawat pasien di rumah sakit, sebagaimana terlihat pada tabel 1, dengan rata-rata lama rawat sesudah pengambilan spesimen mencapai 6,7 hari. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa infeksi bakteri resisten dapat memperpanjang durasi perawatan dan meningkatkan biaya kesehatan.¹¹ Namun,

karena data ini hanya bersifat deskriptif, diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengevaluasi hubungan langsung antara lama rawat dan infeksi ESBL.

Disarankan agar rumah sakit memperkuat program pengendalian dan pencegahan infeksi, termasuk penatagunaan antibiotik secara bijak melalui program PPRA. Pemanfaatan data pola resistansi mikroorganisme setempat harus dioptimalkan untuk mendukung pengambilan keputusan klinis. Selain itu, kolaborasi lintas disiplin antara tenaga medis, manajemen rumah sakit, pemerintah, dan masyarakat sangat penting untuk mengurangi penyebaran resistansi antibiotik dan meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan secara keseluruhan.

Penelitian ini mempunyai beberapa limitasi. Pertama, penelitian dilakukan hanya di satu rumah sakit dengan jumlah sampel yang relatif kecil, sehingga hasilnya mungkin belum dapat digeneralisasi ke populasi yang lebih luas. Kedua, desain retrospektif berpotensi memberikan informasi yang kurang akurat karena bergantung pada data rekam medis. Ketiga, hasil kultur diambil dari berbagai jenis spesimen, sehingga tidak memberikan gambaran spesifik terkait fokus infeksi tertentu. Spesimen yang berbeda dapat memiliki risiko dan pola kepekaan yang berbeda pula. Keempat, penelitian ini belum mengkaji variabel lain yang mungkin relevan dalam mempengaruhi kejadian infeksi *E. coli* penghasil ESBL, seperti penggunaan alat medis invasif. Meskipun demikian, penelitian ini telah memberikan gambaran awal tentang faktor risiko utama infeksi *E. coli* penghasil ESBL. Diharapkan penelitian mendatang dapat melibatkan sampel yang lebih besar, menggunakan desain prospektif, dan memfokuskan pengambilan data pada satu jenis spesimen untuk hasil yang lebih spesifik dan mendalam.

Kesimpulan

Penelitian ini menemukan bahwa proporsi infeksi *E. coli* penghasil ESBL di RS Murni Teguh pada tahun 2022 mencapai 77,6%. Seluruh isolat *E. coli* penghasil ESBL menunjukkan resistansi terhadap ampisilin dan

seftriakson, sesuai dengan karakteristik ESBL yang mampu menginaktivasi antibiotik beta-laktam. Resistansi tinggi juga ditemukan terhadap siprofloksasin, kotrimoksazol dan seftazidim, sementara sensitivitas masih tinggi terhadap meropenem, amikasin, dan tigesiklin. Faktor risiko signifikan untuk infeksi *E. coli* penghasil ESBL meliputi jenis kelamin laki-laki, keberadaan lebih dari satu komorbid, dan riwayat penggunaan antibiotik. Temuan ini menekankan pentingnya pengawasan ketat terhadap penggunaan antibiotik untuk meminimalkan penyebaran resistansi antimikroba di rumah sakit.

Daftar Pustaka

1. World Health Organization. WHO integrated global surveillance on ESBL-producing *E. coli* using a "One Health" approach: implementation and opportunities [Internet]. 2021. [cited 2024 Mar 14]. Available from <https://www.who.int/publications/i/item/9789240021402>.
2. Institute for Health Metrics and Evaluation. The burden of antimicrobial resistance (AMR) in Indonesia [Internet]. 2023 [cited 2024 Jun 22]. Available from https://www.healthdata.org/sites/default/files/files/Projects/GRAM/Indonesia_0.pdf
3. O'Neill J. Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations [Internet]. 2016 [cited 2024 Mar 14]. Available from https://amr-review.org/sites/default/files/160525_Final%20paper_with%20cover.pdf
4. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 28 Tahun 2021 tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik [Internet]. 2021 [diakses pada 15 Mei 2024]. Diunduh dari https://yankes.kemkes.go.id/unduh/fileunduhan_1658480966_921055.pdf
5. Sastry AS, Bhat K S. Essentials of medical microbiology. 2nd ed. Janagond AB, Deepashree R, editors. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2019.
6. Xiao T, Wu Z, Shi Q, Zhang X, Zhou Y, Yu X, et al. A retrospective analysis of risk factors and outcomes in patients with extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* bloodstream infections. J Glob Antimicrob Resist. 2019;17:147–56. doi: 10.1016/j.jgar.2018.12.014.
7. Moglad EH. Antibiotics profile, prevalence of extended-spectrum beta-lactamase (ESBL), and multidrug-resistant enterobacteriaceae from

- different clinical samples in Khartoum State, Sudan. *Int J Microbiol*. 2020;2020:8898430. doi: 10.1155/2020/8898430.
8. Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan Republik Indonesia. Peraturan Menko Bidang PMK RI Nomor 7 Tahun 2021 tentang Rencana Aksi Nasional Pengendalian Resistensi Antimikroba Tahun 2020-2024 [Internet]. 2021. [diakses pada 16 Mar 2024]. Diunduh dari <https://peraturan.bpk.go.id/Details/255302/permen-ko-pmk-no-7-tahun-2021>
 9. Handal N, Whitworth J, Lyngbakken MN, Berdal JE, Dalgard O, Jørgensen SB. Mortality and length of hospital stay after bloodstream infections caused by ESBL-producing compared to non-ESBL-producing *E. coli*. *Infect Dis*. 2023;56:19–31. doi: 10.1080/23744235.2023.2261538.
 10. Nasher S, Alsharapy S, Al-Madhagi A, Zakham F. Epidemiology of extended-spectrum β -lactamase producing *Escherichia coli* from hospital settings in Yemen. *J Infect Dev Ctries* 2018;12:953–9. doi: 10.3855/jidc.10560.
 11. Jonas OB, Irwin Alec, Berthe FCJean, Le Gall FG, Marquez P V. Drug-resistant infections- a threat to our economic future [internet]. Washington DC: the world bank; 2017 [cited 2023 Nov 29]. Available from: <http://documents.worldbank.org/curated/en/323311493396993758/final-report>
 12. Aditama TY. One Health, Kesehatan Satu Bersama. *eJKI*. 2022;10:90–1. doi: 10.23886/ejki.10.207.90-1.
 13. Endraswari P, Mertaniasih NM, Setiawan F, Paramita AL. Epidemiology of *Escherichia coli* as a critical pathogen of bloodstream infection patients in tertiary referral hospital. *Indonesian Journal of Tropical and Infectious Disease*. 2022;10:205–13. doi: 10.20473/ijtid.v10i3.39494.
 14. Mueller M, Tainter CR. *Escherichia coli* infection [Internet]. StatPearls Publishing LLC. 2023 [cited 2024 Jul 4]. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564298/>
 15. Open Database: MICROBE (Measuring Infectious Causes and Resistance Outcomes for Burden Estimation) [Internet]. Institute for Health Metrics and Evaluation. 2019 [cited 2024 Jun 22]. Available from: <https://vizhub.healthdata.org/microbe/>
 16. Komite Program Pengendalian Resistensi Antimikroba. Laporan tahunan pelaksanaan indikator mutu program pengendalian resistensi antimikroba Murni Teguh Memorial Hospital. Medan; 2022.
 17. Dias SP, Brouwer MC, Van De Beek D. Sex and gender differences in bacterial infections., *American Society for Microbiology*. 2022;90:e00283-22. doi: 10.1128/iai.00283-22.
 18. Ling W, Paterson DL, Harris PNA, Furuya-Kanamori L, Edwards F, Laupland KB. Mortality, hospital length of stay and recurrent bloodstream infections associated with extended-spectrum beta-lactamase producing *Escherichia coli* (ESBL-Ec) in a low prevalence region: a 20-year population-based large cohort study. *Int J Infect Dis*. 2023;138:84-90. doi: 10.1016/j.ijid.2023.11.007.
 19. Alsehemi AF, Alharbi EA, Alammash BB, Alrais AI, Elbadawy HM, Alahmadi YM. Assessment of risk factors associated with multidrug-resistant organism infections among patients admitted in a tertiary hospital - a retrospective study. *Saudi Pharma J*. 2023;31:1084–93. doi: 10.1016/j.jsps.2023.03.019.
 20. Nagendra L, Boro H, Mannar V. Bacterial infections in diabetes [internet]. National Library of Medicine. MDText.com, Inc; 2022 [cited 2024 Jul 6]. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK579762/>