

## Resistensi *Escherichia coli* asal feses sapi di wilayah Bogor terhadap antimikrob

Dordia Anindita Rotinsulu<sup>1\*</sup>, Usamah Afiff<sup>1</sup>, Diyah Septiriyanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Divisi Mikrobiologi Medik, Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

<sup>2</sup>Program Sarjana Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

**ABSTRAK:** Resistensi bakteri terhadap antimikrob telah menjadi permasalahan global. Pengujian resistensi antimikrob bakteri dari hewan penting dilakukan terutama dengan adanya resistensi antimikrob pada manusia yang diduga bersumber pada ternak. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis gambaran resistensi *Escherichia coli* (*E. coli*) yang diisolasi dari feses sapi terhadap berbagai antimikrob, yaitu aztreonam, basitrasin, sefpodoksim, enrofloksasin, fosfomisin, gentamisin, dan kloramfenikol. Uji resistensi antimikrob dilakukan menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer. Hasil uji diinterpretasi menurut *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI). Isolat *E. coli* asal feses sapi yang diperiksa resisten terhadap aztreonam (40%), sefpodoksim (40%), fosfomisin (50%), basitrasin (100%), dan gentamisin (10%). Isolat *E. coli* sebanyak 30% memiliki kepekaan intermediet terhadap fosfomisin. Seluruh isolat sensitif terhadap kloramfenikol (100%), dan sebagian besar sensitif terhadap enrofloksasin (90%) dan gentamisin (90%). Isolat *E. coli* yang resisten terhadap aztreonam dan sefpodoksim diduga berfenotip *extended spectrum β-lactamase* (ESBL). Pengobatan infeksi *E. coli* pada sapi harus memperhatikan gambaran resistensi isolat terhadap antimikrob.

### Kata kunci:

antimikrob, ESBL, *Escherichia coli*, resistensi, sapi

### ■ PENDAHULUAN

Resistensi antimikrob telah menjadi masalah darurat global (Kolenda *et al.* 2015; Hardefeldt *et al.* 2021). Penggunaan antimikrob di bidang peternakan dan kedokteran hewan harus dilakukan secara bijak terutama dengan ditemukannya resistensi antimikrob pada manusia (Hardefeldt *et al.* 2021) yang diduga bersumber dari ternak (Kolenda *et al.* 2015; Menge 2020). Bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) secara alami merupakan bakteri komensal pada saluran pencernaan hewan maupun manusia. Bakteri ini berperan mencegah kolonisasi bakteri patogen di dalam saluran pencernaan (Erfianto 2014). *E. coli* patogen dapat menyebabkan berbagai penyakit pada sapi, misalnya septisemia dan diare (Kolenda *et al.* 2015) akibat infeksi *Shiga-toxin producing E. coli* (STEC) (Menge 2020), sehingga memerlukan pengobatan menggunakan antimikrob yang sesuai (Manishimwe *et al.* 2021).

Resistensi *E. coli* terhadap antimikrob semakin banyak dilaporkan (Erfianto 2014; Gruel *et al.* 2021; Manishimwe *et al.* 2021). *Monitoring* resistensi antimikrob bakteri asal ternak sebagai bagian dari rantai makanan untuk manusia, penting dilakukan untuk menyusun strategi terpadu penggunaan antimikrob secara tepat dan pengendalian resistensi antimikrob (Gruel *et al.* 2021; Manishimwe *et al.* 2021). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gambaran resistensi *E. coli* asal feses sapi terhadap berbagai

antimikrob, yakni aztreonam, basitrasin, sefpodoksim, enrofloksasin, fosfomisin, gentamisin, dan kloramfenikol.

### ■ BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menguji sepuluh isolat bakteri *E. coli* koleksi Laboratorium Mikrobiologi Medik, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis Institut Pertanian Bogor yang diisolasi dari feses sapi di wilayah Bogor. Materi penelitian lainnya meliputi *Mueller Hinton Agar*, larutan 0,5 McFarland I, keping antimikrob aztreonam (30 µg), basitrasin (10 µg), sefpodoksim (10 µg), enrofloksasin (5 µg), fosfomisin (50 µg), gentamisin (10 µg), dan kloramfenikol (30 µg). Uji kepekaan bakteri terhadap antimikrob dilakukan dengan metode difusi cakram menurut Kirby-Bauer (CLSI 2020). Setiap isolat diuji dengan tiga kali pengulangan. Hasil diinterpretasi diambil berdasarkan *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI 2020).

### ■ HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji sensitivitas antimikrob sepuluh isolat *E. coli* asal feses sapi menunjukkan adanya sensitivitas yang berbeda terhadap tujuh antimikrob dan menunjukkan resistensi terhadap aztreonam (40%), sefpodoksim (40%), fosfomisin (50%), basitrasin (100%), dan gentamisin (10%) (Tabel 1).

**Diterima:** 10-10-2022 | **Direvisi:** 14-11-2022 | **Disetujui:** 17-11-2022

© 2022 CC-BY-SA. Ini adalah artikel *Open Access* yang didistribusikan berdasarkan ketentuan dari *Creative Commons Attribution ShareAlike 4.0 International License* (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

Tabel 1. Rataan persentase hasil uji sensitivitas sepuluh isolat *Escherichia coli* terhadap antimikrob

Antimikrob	Persentase (%)		
	Sensitif	Intermediat	Resistan
Aztreonam	60	0	40
Basitrasin	0	0	100
Sefpodoksim	60	0	40
Enrofloksasin	90	10	0
Fosfomisin	20	30	50
Gentamisin	90	0	10
Kloramfenikol	100	0	0

Resistensi *E. coli* terhadap basitrasin menunjukkan tingkat resistansi yang paling tinggi dari hasil pengujian. Basitrasin merupakan antimikrob polipeptida yang menghambat sintesis dinding sel bakteri Gram-positif sehingga secara alami tidak efektif terhadap *E. coli* yang merupakan bakteri Gram-negatif (Xu *et al.* 2018). Namun, penggunaan basitrasin sebagai *feed additive* pada ternak perlu perhatian khusus karena dapat meningkatkan daya tahan *E. coli* yang resistan terhadap kolistin (Xu *et al.* 2018). Resistansi aztreonam, sefpodoksim, dan fosfomisin juga ditemukan dalam jumlah yang cukup tinggi. Aztreonam merupakan antimikrob golongan  $\beta$ -laktam sedangkan sefpodoksim merupakan antibiotik golongan sefalosporin generasi ketiga (CLSI 2020). Resistansi terhadap aztreonam atau sefpodoksim menjadi suatu indikator *E. coli* yang berfenotip *extended spectrum  $\beta$ -lactamase* (ESBL) (CLSI 2020). Studi lain melaporkan bahwa sebanyak 11.3% *E. coli* asal sapi dan kerbau resistan terhadap aztreonam (Sobhy *et al.* 2020). Bakteri ESBL perlu mendapatkan perhatian serius karena dilaporkan telah resistan terhadap sebagian besar antibiotik golongan  $\beta$ -laktam termasuk generasi ketiga sefalosporin (Manishimwe *et al.* 2021).

Fosfomisin merupakan antimikrob golongan fosfonik dan berspektrum luas, termasuk pada golongan bakteri Gram-negatif di saluran pencernaan (Castañeda-García *et al.* 2013). Resistansi *E. coli* asal feses sapi terhadap fosfomisin tidak ditemukan pada sebuah studi di Amerika Serikat (Manishimwe *et al.* 2021). Mekanisme resistansi *E. coli* terhadap fosfomisin dapat disebabkan oleh perubahan permeabilitas dinding sel *E. coli* terhadap fosfomisin, modifikasi target fosfomisin yaitu MurA, dan modifikasi fosfomisin oleh bakteri (Castañeda-García *et al.* 2013). Sebanyak 30% isolat *E. coli* yang diuji hanya memiliki kepekaan intermediet terhadap fosfomisin. Antimikrob yang kepekaannya intermediet sebaiknya tidak digunakan dan diganti dengan antimikrob lain dari golongan yang sama namun memiliki potensi dan spektrum yang lebih baik.

Seluruh isolat sensitif terhadap kloramfenikol (100%), dan sebagian besar sensitif terhadap enrofloksasin (90%) dan gentamisin (90%). Tingkat sensitivitas yang tinggi terhadap kloramfenikol juga telah dilaporkan di Indonesia (Erfianto 2014) dan di Amerika Serikat (Manishimwe *et al.* 2021). Enrofloksasin termasuk dalam golongan fluorokuinolon dan berspektrum luas (CLSI 2020) yang bekerja dengan menghambat sintesis asam nukleat. Selain itu,

mayoritas *E. coli* dari sapi juga dilaporkan memiliki sensitivitas terhadap gentamisin (Sobhy *et al.* 2020; Manishimwe *et al.* 2021).

## ■ SIMPULAN

Isolat *E. coli* asal feses sapi ditemukan resistan terhadap aztreonam, sefpodoksin, basitrasin, dan fosfomisin. Terdapat indikasi adanya isolat *E. coli* pada studi ini yang berfenotip ESBL. Isolat *E. coli* sensitif terhadap kloramfenikol, enrofloksasin dan gentamisin. Pengobatan infeksi *E. coli* pada sapi harus memperhatikan gambaran resistansi isolat terhadap antimikrob.

## ■ INFORMASI PENULIS

### Penulis untuk Korespondensi

\*DAR: dordia.rotinsulu@apps.ipb.ac.id

Divisi Mikrobiologi Medik, Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor, Jl. Agatis, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat 16680.

## ■ PUSTAKA ACUAN

- Castañeda-García A, Blázquez J, Rodríguez-Rojas A. 2013. Molecular mechanisms and clinical impact of acquired and intrinsic fosfomycin resistance. *Antibiotics*. 2(2):217-236.
- CLSI. 2020. Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility test for bacteria isolated from animals. 5th ed. CLSI supplement VET01S. Clinical and Laboratory Standards Institute. USA.
- Erfianto GI. 2014. *Escherichia coli* yang Resistan terhadap Antibiotik yang Diisolasi dari Sapi Potong yang Diimpor melalui Pelabuhan Tanjung Priok Jakarta [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Gruel G, Sellin A, Riveiro H, Pot M, Breurec S, Guyomard-Rabenirina S, Talarmin A, Ferdinand S. 2021. Antimicrobial use and resistance in *Escherichia coli* from healthy food-producing animals in Guadeloupe. *BMC Veterinary Research*. 17(1):116.
- Hardefeldt LY, Bailey KE, Slater J. 2021. Overview of the use of antimicrobial drugs for the treatment of bacterial infections in horses. *Equine Veterinary Education*. 33(11):602-611.
- Kolenda R, Burdukiewicz M, Schierack P. 2015. A systematic review and meta-analysis of the epidemiology of pathogenic *Escherichia coli* of calves and the role of calves as reservoirs for human pathogenic *E. coli*. *Frontier in Cellular and Infection Microbiology*. 5:23.
- Manishimwe R, Moncada PM, Bugarel M, Scott HM, Loneragan GH. 2021. Antibiotic resistance among *Escherichia coli* and *Salmonella* isolated from dairy cattle feces in Texas. *PLoS One*. 16(5):e0242390.
- Menge C. 2020. The role of *Escherichia coli* shiga toxins in STEC colonization of cattle. *Toxins* 12(9):607.
- Sobhy NM, Yousef SGA, Aboubakr HA, Nisar M, Nagaraja KV, Mor SK, Valeris-Chacin RJ, Goyal SM. 2020. Virulence factors and antibiograms of *Escherichia coli* isolated from diarrheic calves of Egyptian cattle and water buffaloes. *PLoS One*. 15(5):e0232890.
- Xu F, Zeng X, Hinenoya A, Lin J. 2018. The MCR-1 confers cross-resistance to bacitracin, a widely used in-feed antibiotic. *MSphere*. 3(5):e00411-e00418.