

Faktor Risiko Penyebaran *Escherichia coli* Penghasil ESBL pada Ternak Ayam Komersial

Risk Factors for the Spread of ESBL-producing Escherichia coli in Commercial Chicken Livestock

Freshinta J. Wibisono

Departement of Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Wijaya Kusuma Surabaya University, Surabaya, Indonesia

Article history

Received: Aug 10, 2020;

Accepted: Jul 27, 2021

* Corresponding author:

E-mail:

freshinta.uwks@gmail.com

DOI:

[10.46549/jipvet.v11i2.136](https://doi.org/10.46549/jipvet.v11i2.136)



Abstract

Escherichia coli is a commensal bacteria that occurs naturally in the gastrointestinal tract. *Escherichia coli* producing extended spectrum beta-lactamase (ESBL) in animals, humans, and the environment triggers the emergence of antimicrobial resistance (AMR). This analysis aims to determine the potential risk factors in the spread of ESBL-producing *Escherichia coli* in commercial chickens, as an effort to prevent and control the wider spread of ESBL-producing *Escherichia coli*. This research is an analytical descriptive epidemiological study with a cross-sectional study design. Sampling using stratified random sampling with a sample of 365 from 73 commercial chicken farms in Blitar Regency. Data collection was carried out by direct interviews with breeders based on questionnaires and field observations and inspection of livestock, accompanied by supporting documentation. Primary data were obtained through questionnaires and direct observation from the object of study to determine the risk factors that could affect the spread of ESBL-producing *Escherichia coli* resistant to antibiotics in commercial chickens in Blitar Regency. The distribution of cases of *Escherichia coli* which produced the highest ESBL was 45.56% in the type of partnership livestock business. The risk factors with the highest association strength were the risk factors for the type of partnership business (OR = 11.02; 95% CI = 5.84-20.77), the existence of an antibiotic program (OR = 6.76; 95% CI = 2.05 -22.22), broiler chicken species (OR = 5.34; 95% CI = 2.76-10.32), and the purpose of using antibiotics as prevention (OR = 3.55; 95% CI = 1.86- 6.74). Commercial chicken farming has the potential as a risk factor in the spread of ESBL-producing *Escherichia coli*. Risk factors that have a significant effect are risk factors for broiler chicken species, type of partnership business, factory-made feed, cage sanitation, chlorine in drinking water, antibiotic programs, antibiotic rotation, the purpose of using antibiotics as prevention, and decision makers for antibiotic use. Efforts to prevent and control the incidence of ESBL-producing *Escherichia coli* in commercial chickens can be done by increasing the supervision of the use of antibiotics, in this case it is necessary to supervise animal health personnel in the management of raising livestock for the correct use of antibiotics in commercial chicken farms.

Keywords: Commercial chicken; ESBL; *Escherichia coli*; Risk factors.

Abstrak

Escherichia coli merupakan bakteri komensal yang secara alami terdapat pada saluran cerna. *Escherichia coli* penghasil *extended spectrum beta-lactamase* (ESBL) pada hewan, manusia, dan lingkungan memicu munculnya *antimicrobial resistance* (AMR). Analisis ini bertujuan untuk mengetahui faktor risiko yang

berpotensi dalam penyebaran bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak ayam komersial, sebagai upaya pencegahan dan pengendalian penyebaran *Escherichia coli* penghasil ESBL yang lebih luas. Penelitian ini merupakan penelitian epidemiologi deskriptif analitik dengan desain *cross-sectional study*. Pengambilan sampel menggunakan *stratified random sampling* dengan pengambilan sampel sebanyak 365 ekor dari 73 peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara secara langsung kepada peternak berdasarkan kuisoiner dan pengamatan di lapangan serta pemeriksaan terhadap ternak, dilengkapi dengan dokumentasi pendukung. Data primer diperoleh melalui kuisoiner dan pengamatan secara langsung dari objek penelitian untuk mengetahui faktor risiko yang dapat mempengaruhi penyebaran *Escherichia coli* penghasil ESBL yang resisten terhadap antibiotik pada ternak ayam komersial di Kabupaten Blitar. Distribusi kasus kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL tertinggi sebesar 45,56% pada jenis usaha peternakan kemitraan. Faktor risiko dengan kekuatan asosiasi tertinggi pada faktor risiko jenis usaha kemitraan (OR = 11,02; CI 95% = 5,84-20,77), adanya program pemberian antibiotik (OR = 6,76; CI 95% = 2,05-22,22), spesies ayam broiler (OR = 5,34; CI 95% = 2,76-10,32), dan tujuan penggunaan antibiotik sebagai pencegahan (OR = 3,55; CI 95% = 1,86-6,74). Peternakan ayam komersial berpotensi sebagai faktor risiko dalam penyebaran kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL. Faktor risiko yang berpengaruh secara signifikan adalah faktor risiko spesies ayam broiler, jenis usaha kemitraan, pakan buatan pabrik, sanitasi kandang, klorin pada air minum, program antibiotik, rotasi antibiotik, tujuan penggunaan antibiotik sebagai pencegahan, dan pengambil keputusan penggunaan antibiotik. Upaya pencegahan dan pengendalian kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak ayam komersial dapat dilakukan dengan meningkatkan pengawasan penggunaan antibiotik, sehubungan dengan hal ini diperlukan adanya pengawasan tenaga kesehatan hewan dalam manajemen pemeliharaan ternak untuk penggunaan antibiotik secara benar di peternakan ayam komersial.

Kata kunci: Ayam komersial; ESBL; *Escherichia coli*; Faktor risiko

PENDAHULUAN

Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) berasal dari enzim *beta-lactamase* yang termutasi, sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas enzimatik *beta-lactamase*. Resistensi antibiotik terjadi pada spektrum yang lebih luas, yaitu golongan sefalosporin generasi ketiga (misalnya: ceftazidime, cefotaxime, dan ceftriaxone), dan monobactams (misalnya: aztreonam) tetapi tidak mempengaruhi cephamycins (misalnya: cefoxitin dan cefotetan) atau carbapenems (misalnya: meropenem dan imipenem) sehingga antibiotik menjadi tidak efektif (Paterson and Bonomo, 2005; (Kang *et al.*, 2017); Hasibuan *et al.*, 2018). Bakteri penghasil ESBL dapat menjadi resisten terhadap antibiotik golongan aminoglycoside,

fluoroquinolon, tetracycline, chloramphenicol, dan sulfamethoxazole-trimethoprim (Brower *et al.*, 2017); (Sudarwanto *et al.*, 2017).

Extended Spectrum Beta-Lactamase paling banyak dihasilkan oleh kelompok *Enterobacteriaceae*, terutama *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumoniae* (Paterson and Bonomo, 2005; (Bramantoro *et al.*, 2013). *Escherichia coli* merupakan bakteri yang terbagi menjadi dua kelompok utama yaitu strain komensal dan strain patogenik (Filho *et al.*, 2015). *Escherichia coli* sebagai bakteri komensal yang bersifat *multidrug resistance* dapat menjadi masalah kesehatan karena mampu mentransfer gen resisten ke bakteri patogen lain dalam saluran cerna (Masruroh *et al.*, 2016). Keberadaan bakteri penghasil ESBL pada manusia, hewan, dan lingkungan memicu munculnya resistensi antimikroba (Lukman *et*

al., 2016); (Masruroh *et al.*, 2016); Shoaib *et al.*, 2016); (Sudarwanto *et al.*, 2016); Falgenhauer *et al.*, 2019); (Putra *et al.*, 2019). Prevalensi *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak di rumah potong hewan di Bogor dilaporkan sebesar 8,6% (Sudarwanto *et al.*, 2016), sedangkan di sekitar rumah potong hewan tersebut diketahui sebesar 14,3%. Lingkungan berpotensi sebagai faktor penular kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL (Sudarwanto *et al.*, 2017).

Peternakan ayam komersial merupakan salah satu sumber dari resistensi antibiotik. Antibiotik dalam peternakan ayam komersial digunakan sebagai upaya pengobatan dan sebagai pencegahan penyakit. Penggunaan antibiotik yang tidak terkontrol menyebabkan terjadinya resistensi antibiotik. Antibiotik yang sering digunakan pada peternakan ayam komersial adalah antibiotik golongan beta laktam yang bekerja menghambat dinding sel bakteri. Resistensi antibiotik beta laktam dapat terjadi pada bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL (Santos *et al.*, 2013; (Hammerum *et al.*, 2014). Penelitian sebelumnya telah banyak dilakukan, namun penelitian terbatas pada deteksi keberadaan *Escherichia coli* penghasil ESBL, sedangkan penelitian mengenai hubungan lingkungan dan faktor lain yang berisiko di Indonesia belum pernah diteliti, namun beberapa penelitian terdahulu pernah dilakukan di Tanzania dan India (Seni *et al.*, 2016; Brower *et al.*, 2017). Unggas merupakan salah satu reservoir penting dari agen bakterial (Suardana *et al.*, 2014), sehingga potensi ayam komersial sebagai faktor penular kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL perlu diteliti lebih lanjut sebagai upaya pencegahan dan pengendalian penyebaran kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL yang lebih luas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor risiko yang berpotensi dalam penyebaran bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak ayam komersial.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian epidemiologi deskriptif analitik dengan desain *cross-sectional study*. Pengambilan sampel

menggunakan *stratified random sampling* dengan pengambilan sampel sebanyak 5 ekor tiap peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar. Sampel sejumlah 365 ternak ayam dari 73 peternakan ayam komersial. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara secara langsung kepada peternak berdasarkan kuisoiner dan pengamatan di lapangan serta pemeriksaan terhadap ternak, dilengkapi dengan dokumentasi pendukung. Data primer diperoleh melalui kuisoiner dan pengamatan secara langsung dari objek penelitian untuk mengetahui faktor risiko yang dapat mempengaruhi kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL yang resisten terhadap antibiotik pada ternak ayam komersial di Kabupaten Blitar.

Variabel yang diamati meliputi peternak, pemeliharaan ternak, dan manajemen pemberian antibiotik. Aspek peternak meliputi pendidikan peternak (pendidikan SD, SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi), pendidikan peternak pada akhirnya terbagi menjadi dua kelompok yaitu pendidikan perguruan tinggi (PddkPT) dan pendidikan non perguruan tinggi (NonPddkPT). Pemeliharaan ternak ayam komersial meliputi jenis usaha peternakan (kemitraan dan mandiri), jenis ternak (broiler atau layer), pakan (pabrik dan racikan peternak), dukungan dokter hewan (ada dan tidak ada nya dukungan pada pemeliharaan ternak ayam komersial), sanitasi kandang (bersih dan kurang bersih), klorin pada air minum (ada atau tidak), dan pengendapan air minum (ada perlakuan pengendapan atau tidak ada). Manajemen pemberian antibiotik meliputi ada nya program rencana pemberian antibiotik (ya atau tidak), ada nya rotasi jenis antibiotik yang diberikan (ya atau tidak), tujuan penggunaan antibiotik (pencegahan atau pengobatan), pemberian jenis antibiotik secara kombinasi (ya atau tidak), pengambilan keputusan penggunaan antibiotik (dokter hewan, teman, pengalaman sendiri, dan *Technical Service*), pengambilan keputusan penggunaan antibiotik pada akhir nya terbagi menjadi dua yaitu referensi dokter hewan (Refdrh) dan referensi selain dokter hewan (NonRefdrh). Variabel *dependent* pada analisis ini merupakan status kejadian resistensi bakteri

Escherichia coli penghasil ESBL pada ternak ayam komersial di Kabupaten Blitar. Perhitungan asosiasi dianalisis menggunakan tabel 2x2 untuk mengetahui signifikansi *Pearson's chi-square* (χ^2), *Yates' correction chi-square* (χ^2) dan nilai probabilitas (p-value). *Pearson's chi square* digunakan bila semua sel memiliki nilai lebih dari 5. *Yates' correction chi square* digunakan apabila terdapat sel dengan nilai kurang dari 5 dengan sampel lebih dari 15 (Martin *et al.*, 1987); Sumiarto and Budiharta, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

DESKRIPSI KASUS DAN FAKTOR RISIKO

Kasus kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak ayam komersial di Kabupaten Blitar merupakan kasus kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL yang mengalami resistensi terhadap beberapa antibiotik terutama golongan antibiotik beta lactam (cephalosporin generasi ketiga dan monobactam) (Wibisono *et al.*, 2020a); (Wibisono *et al.*, 2020b); (Wibisono *et al.*, 2020c); (Wibisono *et al.*, 2020d);

(Witaningrum *et al.*, 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ternak ayam komersial terdapat 94,5% (345/365) positif terdapat *Escherichia coli*. Bakteri *Escherichia coli* ini merupakan bakteri komensal yang secara alami terdapat pada saluran cerna ayam (Conway and Cohen, 2015; (Filho *et al.*, 2015); (Wibisono *et al.*, 2020d). Keberadaan *Escherichia coli* penghasil ESBL (Tabel 1) tertinggi sebesar 45,56% pada jenis usaha peternakan kemitraan. Hasil penelitian ini menunjukkan tingginya kejadian bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ayam komersial dengan jenis usaha kemitraan, dibandingkan pada ternak ayam komersial dengan jenis usaha mandiri (7,06%). Distribusi kejadian tertinggi berikutnya adalah faktor adanya pemberian klorin pada air minum (26,3%), penggunaan antibiotik sebagai pencegahan penyakit (24,9), sanitasi kandang (22,2%), adanya program pemberian antibiotik (21%), dan tidak adanya rotasi penggunaan antibiotik pada ternak (20,8%).

Tabel 1. Distribusi kasus kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak ayam komersial di Kabupaten Blitar

Kriteria	Variabel	Hasil
Jenis usaha	1. Mandiri	7,06% (18/255)
	2. Kemitraan	45,56% (41/90)
Program antibiotik	1. Ada	21% (56/266)
	2. Tidak ada	3,8% (3/79)
Penggunaan antibiotik	1. Pencegahan	24,9% (45/181)
	2. Pengobatan	8,54% (14/164)
Rotasi antibiotik	1. Ada	11,6% (16/138)
	2. Tidak ada	20,8% (43/207)
Sanitasi kandang	1. Bersih	22,2% (34/153)
	2. Kurang	13% (25/192)
Pengendapan air minum	1. Ada	13,8% (21/152)
	2. Tidak ada	19,7% (38/193)
Klorin pada air minum	1. Ada	26,3% (44/167)
	2. Tidak ada	8,4% (15/178)

Pada tingkat peternakan (Tabel 2), menunjukkan bahwa faktor pengambil keputusan penggunaan antibiotik (80,8%), adanya program pemberian antibiotik (76,7%), penggunaan pakan pabrik (58,9%), dan penggunaan antibiotik sebagai pencegahan (52,1%) menjadi faktor risiko tertinggi kejadian

Escherichia coli penghasil ESBL pada peternakan ayam komersial. Jenis usaha kemitraan mendominasi pada peternakan ayam broiler, sedangkan pada peternakan ayam layer didominasi oleh jenis usaha peternakan mandiri. Peternakan kemitraan memiliki rencana pemeliharaan dari inti kemitraan, sehingga

pada peternakan kemitraan sebagian besar memiliki rencana program pemberian antibiotik. Hasil penelitian sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan 89% peternakan ayam broiler memiliki rencana penggunaan antibiotik dan terdapat 81% menggunakan antibiotik sebagai pencegahan

(Niasono, 2019). Pendekatan untuk menangani resistensi antibiotik berupa kebijakan seperti pengembangan dan penyebaran pedoman teknis, tetapi pedoman tanpa mempertimbangkan kompleksitas permasalahan praktik peternakan sehari-hari sehingga diabaikan oleh peternak (Bellet, 2018)

Tabel 2. Distribusi faktor risiko kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar

Kriteria	Kode variabel	Hasil
Jenis Usaha	JUMitra	24,7% (18/73)
Pakan	PakPabrik	58,9% (43/73)
Dukungan drh	Dukudrh	28,8% (21/73)
Sanitasi Kandang	SaniKan	43,8% (32/73)
Klorin pada air minum	Tritklor	47,9% (35/73)
Pengendapan air minum	Tritendap	45,2% (33/73)
Program antibiotik	ProgAb	76,7% (56/73)
Rotasi antibiotik	RotasiAb	41,1% (30/73)
Penggunaan antibiotik	UseCegah	52,1% (38/73)
Antibiotik kombinasi	AbKombi	49,3% (36/73)
Pengambil keputusan penggunaan antibiotik	NonRefdrh	80,8% (59/73)

ASOSIASI FAKTOR RISIKO KEJADIAN *ESCHERICHIA COLI* PENGHASIL ESBL

Analisis bivariat faktor risiko kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak ayam komersial di Kabupaten Blitar (Tabel 3) menunjukkan bahwa faktor risiko spesies ayam, jenis usaha, pakan, sanitasi kandang, klorin pada air minum, program antibiotik, rotasi antibiotik, tujuan penggunaan antibiotik, dan pengambil keputusan penggunaan antibiotik merupakan faktor risiko yang secara signifikan berhubungan dengan kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak ayam komersial di Kabupaten Blitar. Kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL berdasarkan hasil observasi lapangan dan hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan bahwa kasus kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL dapat terjadi pada ternak ayam yang terlihat sehat. Pemberian antibiotik pada ayam sehat menyebabkan munculnya resistensi antibiotik sehingga pada saat ayam tersebut sakit menjadi kebal terhadap pengobatan antibiotik.

Keberadaan *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ayam sehat, menunjukkan bahwa ayam merupakan reservoir potensial untuk *Escherichia coli* penghasil ESBL (Blanc *et al.*, 2006); (Furtula *et al.*, 2010); (Kemmett *et al.*, 2014).

Analisis bivariat faktor risiko terhadap kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak ayam komersial ditinjau dari aspek ternak meliputi ternak ayam broiler dan ternak ayam layer, dengan tingkat signifikansi $p = 0,0000$ ($p < 0,05$) menggunakan *Pearson's chi-square* (χ^2) dengan nilai χ^2 hitung 28,56 lebih besar daripada χ^2 tabel (3,84) maka Hipotesa awal (H_0) ditolak dan Hipotesa akhir (H_1) diterima.

Hasil signifikansi ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL dengan variabel spesies ternak (broiler maupun layer). Kekuatan dari hubungan tersebut dengan nilai $OR = 5,34$ menunjukkan bahwa kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak ayam broiler 5 kali

daripada ternak ayam layer.

Tabel 3 Analisis bivariat kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL ayam komersial

Faktor risiko	ESBL				Total	2	P-value	OR 95% CI	PR (95% CI)
	Positif		Negatif						
	n	%	n	%					
Spesies ayam									
Broiler	46	28.75	114	71.25	160	28,56	0,0000*	5,34 (2.76-10.32)	4.09 (2.29-7.29)
Layer	13	7.03	172	92.97	185				
Pendidikan									
NonPddkPT	45	18.83	194	81.17	239	1,64	0,2008	1.52 (0.8-2.92)	1.43 (0.82-2.48)
PddkPT	14	13.21	92	86.79	106				
Jenis Usaha									
Mitra	41	45.56	49	54.44	90	69,54	0,0000*	11,02 (5.84-20.77)	6.45 (3.92-10.63)
Mandiri	18	7.06	237	92.94	255				
Pakan									
Pabrik	46	21.9	164	78.1	210	8,73	0,0031*	2,63 (1.36-5.09)	2.27 (1.28-4.05)
Racik	13	9.63	122	90.37	135				
Dukungan drh									
Tidak ada	45	17.86	207	82.14	252	0,38	0,5394	1.23 (0.64-2.36)	1.19 (0.68-2.06)
Ada	14	15.05	79	84.95	93				
Sanitasi kandang									
Bersih	34	22.22	119	77.78	153	5,09	0,0241*	1,91 (1.08-3.37)	1.71 (1.07-2.73)
Kurang	25	13.02	167	86.98	192				
Klorin pada air									
Ada	44	26.35	123	73.65	167	19,52	0,0000*	3,89 (2.07-7.31)	3.13 (1.81-5.4)
Tidak ada	15	8.43	163	91.57	178				
Pengendapan air									
Tidak ada	38	19.69	155	80.31	193	2,07	0,1503	1.53 (0.86-2.74)	1.43 (0.87-2.32)
Ada	21	13.82	131	86.18	152				
Program antibiotik									
Ada	56	21.05	210	78.95	266	11,6	0,0007*	6,76 (2.05-22.22)	5.54 (1.78-17.23)
Tidak ada	3	3.80	76	96.20	79				
Rotasi antibiotik									
Tidak ada	43	20.77	164	79.23	207	4,92	0,0265*	2 (1.08-3.72)	1.79 (1.05-3.05)
Ada	16	11.59	122	88.41	138				
Penggunaan antibiotik									
Pencegahan	45	24.86	136	75.14	181	16,18	0,0001*	3,55 (1.86-6.74)	2.91 (1.66-5.11)
Pengobatan	14	8.54	150	91.46	164				
Antibiotik kombinasi									
Ya pernah	34	20.24	134	79.76	168	2,27	0,1317	1.54 (0.88-2.72)	1.43 (0.89-2.3)
Tidak pernah	25	14.12	152	85.88	177				
Pengambil keputusan penggunaan antibiotik									
NonRefdrh	49	17.07	238	82.93	287	0	0,9752	1 (0.47-2.09)	1 (0.53-1.84)
Refdrh	10	17.24	48	82.76	58				

*Significant if $P < 0.05$ ($\alpha = 0.05$)

Hasil analisis bivariat ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL di Kabupaten Blitar pada ayam broiler sebesar 28,75% atau berisiko 4 kali lebih berisiko daripada ternak ayam layer yang memiliki kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL sebesar 7,03%. Hasil penelitian ini berhubungan dengan peternakan broiler umumnya rentan terhadap penyakit. Ternak ayam broiler secara umum lebih rentan dari ternak ayam layer, sehingga peternak cenderung memberikan program pemberian antibiotik sebagai pencegahan penyakit infeksi pada manajemen ternak ayam broiler (Etikaningrum and Iwantoro, 2017; (Rahman *et al.*, 2017).

Aspek manajemen pemeliharaan peternakan meliputi jenis usaha peternakan (mandiri maupun kemitraan). Hasil signifikansi menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak ayam komersial dengan variabel jenis usaha peternakan ayam (mandiri maupun kemitraan), sebesar $OR = 11,02$ yang menunjukkan bahwa kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada usaha ternak kemitraan 11 kali daripada usaha ternak mandiri. Hasil analisis ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada usaha kemitraan sebesar 45,56% atau sebesar 6 kali lebih berisiko daripada jenis usaha mandiri yang menunjukkan kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL sebesar 7,06%. Peternakan kemitraan merupakan peternakan yang bergantung pada kontrak kerja antara peternak dengan inti kemitraan. Inti kemitraan telah memberikan suatu paket manajemen pemeliharaan berupa pakan, obat-obatan, dan jadwal program pengobatan. Peternak melaksanakan program pengobatan yang telah disusun oleh inti kemitraan tanpa melihat agen penyebab suatu penyakit. Jenis usaha kemitraan lebih tinggi penggunaan antibiotik dengan alasan terapi pencegahan agar peternak dan inti kemitraan tidak mengalami kerugian karena serangan penyakit infeksi (Wibisono *et al.*, 2020d).

Variabel pakan ternak meliputi pakan

buatan pabrik dan pakan racikan peternak memberikan hasil yang signifikan berhubungan. Kekuatan dari asosiasi tersebut dapat dilihat dari nilai OR dengan nilai $OR = 2,63$ menunjukkan bahwa kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak dengan pakan buatan pabrik 3 kali daripada pakan racikan sendiri. Aspek penggunaan antibiotik ditinjau dari ada tidaknya program pemberian antibiotik pada ternak ayam menunjukkan hasil signifikansi terdapat hubungan antara kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL dengan variabel adanya program pemberian antibiotik. Kekuatan hubungan dengan nilai $OR = 6,76$ menunjukkan bahwa kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak dengan program pemberian antibiotik 7 kali daripada ternak yang tidak menggunakan program pemberian antibiotik. Hasil analisis bivariat ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak yang memiliki program pemberian antibiotik sebesar 21 % atau 7 kali lebih tinggi daripada ternak yang tidak menggunakan program pemberian antibiotik (3,8%). Asosiasi antara kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL dengan variabel program pemberian antibiotik berkorelasi dengan variabel tujuan pemberian antibiotik sebagai pencegah atau pengobatan penyakit. Hasil signifikansi menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL dengan variabel tujuan pemberian antibiotik. Kekuatan asosiasi dengan nilai $OR = 3,55$ menunjukkan bahwa kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak dengan pemberian antibiotik sebagai pencegahan penyakit 3 kali daripada pemberian antibiotik sebagai pengobatan. Hasil analisis ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak dengan pemberian antibiotik sebagai pencegahan penyakit sebesar 24,9% atau 3 kali lebih berisiko dibandingkan dengan penggunaan antibiotik sebagai pengobatan penyakit sebesar 8,54%. Perunggasan secara umum menggunakan antibiotik untuk meningkatkan performa produksi melalui perbaikan konversi pakan, meningkatkan pertumbuhan dan mencegah penyakit terutama

kontrol infeksi saluran cerna (Mehdi *et al.*, 2018). Penggunaan antibiotik yang tinggi dikarenakan persepsi peternak menyatakan antibiotik tersebut tidak memiliki efek samping (Memish *et al.*, 2004).

KESIMPULAN

Peternakan ayam komersial berpotensi sebagai faktor risiko dalam penyebaran kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL. Faktor risiko yang berpengaruh secara signifikan adalah faktor risiko spesies ayam, jenis usaha, pakan, sanitasi kandang, klorin pada air minum, program antibiotik, rotasi antibiotik, tujuan penggunaan antibiotik, dan pengambil keputusan penggunaan antibiotik. Faktor risiko spesies ayam broiler 5 kali lebih besar dari kejadian pada ayam layer. Jenis usaha kemitraan lebih berisiko 11 kali lebih besar daripada kejadian pada jenis usaha peternakan yang dikelola secara mandiri oleh peternak. Jenis pakan buatan pabrik 3 kali lebih besar pada pakan racikan sendiri. Program pemberian antibiotik 7 kali lebih besar daripada peternakan yang tidak terdapat program antibiotik, dan tujuan penggunaan antibiotik sebagai pencegahan penyakit menimbulkan kejadian 3 kali lebih besar daripada peternakan yang menggunakan antibiotik sebagai pengobatan pada saat kejadian penyakit. Upaya pencegahan dan pengendalian kejadian *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ternak ayam komersial dapat dilakukan dengan meningkatkan pengawasan penggunaan antibiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bellet C. 2018. Change it or perish? Drug resistance and the dynamics of livestock farm practices. *Journal of Rural Studies*. 63:57–64. doi:10.1016/j.jrurstud.2018.08.016.
- Blanc V, Mesa R, Saco M, Lavilla S, Prats G, Miró E, Navarro F, Cortés P and Llagostera M. 2006. ESBL- and plasmidic class C - lactamase-producing *E. coli* strains isolated from poultry, pig and rabbit farms. *Veterinary Microbiology*. 118:299–304. doi:10.1016/j.vetmic.2006.08.002.
- Bramantoro, Purwati dan Hamidah. 2013. The prevalence of Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) in third generation cephalosporin usage among sepsis patients in the Department of Internal Medicine RSUD DR. Soetomo Surabaya. *Folia Medica Indonesiana*. 49:244–251.
- Brower CH, Mandal S, Hayer S, Sran M, Zehra A, Patel SJ, Kaur R, Chatterjee L, Mishra S, Das BR, Singh P, Singh R, Gill JPS and Laxminarayan R. 2017. The prevalence of Extended-Spectrum Beta Lactamase-producing multidrug-resistant *Escherichia coli* in poultry chickens and variation according to farming practices in Punjab, India. *Environmental Health Perspectives*. 125:1–10. doi:10.1289/EHP292.
- Conway T and Cohen PS. 2015. Commensal and Pathogenic *Escherichia coli* Metabolism in the Gut. *Microbiol Spectr*. 347:882–886. doi:10.1128/microbiolspec.MBP-0006-2014.
- Etikaningrum dan Iwantoro S. 2017. Kajian Residu Antibiotika pada Produk Ternak Unggas di Indonesia. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 05:29–33.
- Falgenhauer L, Imirzalioglu C, Oppong K, Akenten CW, Hogan B, Krumkamp R, Poppert S, Levermann V, Schwengers O, Sarpong N, Owusu-Dabo E, May J and Eibach D. 2019. Detection and characterization of ESBL-producing *Escherichia coli* from humans and poultry in Ghana. *Frontiers in Microbiology*. 10:1–8. doi:10.3389/fmicb.2018.03358.
- Filho HCK, Brito KCT, Cavalli LS and Brito BG. 2015. Avian Pathogenic *Escherichia coli* (APEC) - an update on the control. *The battle against microbial pathogens: Basic science, technological advances and educational programs*. 598–618.
- Furtula V, Farrell EG, Diarrassouba F, Rempel H, Pritchard J and Diarra MS. 2010. Veterinary pharmaceuticals and antibiotic resistance of *Escherichia coli* isolates in poultry litter from commercial farms and controlled feeding trials. *Poultry Science*. 89:180–188. doi:10.3382/ps.2009-00198.
- Hammerum AM, Larsen J, Andersen VD, Lester CH, Skytte TSS, Hansen F, Olsen

- SS, Mordhorst H, Skov RL, Aarestrup FM and Agersø Y. 2014. Characterization of extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-producing *Escherichia coli* obtained from Danish pigs, pig farmers and their families from farms with high or no consumption of third- or fourth-generation cephalosporins. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 69:2650–2657. doi:10.1093/jac/dku180.
- Hasibuan M, Suryanto D dan Kusumawati RL. 2018. Phenotypic and molecular detection of BLACTX-M gene Extended-Spectrum Beta-Lactamases in *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* of North Sumatera isolates. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 130. doi:10.1088/1755-1315/130/1/012032.
- Kang D, Sinuraya RK, Rostinawati T dan Abdulah R. 2017. Gene blaCTX-M Mutation as Risk Factor of Antibiotic Resistance. *Jurnal Farmasi Klini Indonesia*. 6:135–152. doi:10.15416/ijcp.2017.6.2.135.
- Kemmett K, Williams NJ, Chaloner G, Humphrey S, Wigley P and Humphrey T. 2014. The contribution of systemic *Escherichia coli* infection to the early mortalities of commercial broiler chickens. *Avian Pathology*. 43:37–42. doi:10.1080/03079457.2013.866213.
- Lukman DW, Sudarwanto MB, Purnawarman T, Latif H, Pisestyani H, Sukmawinata E dan Akineden Ö. 2016. CTX-M-1 and CTX-M-55 producing *Escherichia coli* isolated from broiler feces in Poultry Slaughterhouse, Bogor, West Java Province. *Global Advanced Research Journal of Medicine and Medical Sciences* (ISSN: 2315-5159). 5:287–291.
- Martin SW, Meek AH and Willeberg P. 1987. *Veterinary Epidemiology Principles and Methods*. First edit. Iowa State University Press, Ames, United States of America.
- Masruroh CA, Sudarwanto MB dan Latif H. 2016. Tingkat kejadian *Escherichia coli* penghasil Extended Spectrum β -Lactamase yang diisolasi dari feses broiler di Kota Bogor. *Jurnal Sain Veteriner*. 34:42–49.
- Mehdi Y, Létourneau-Montminy MP, Lou Gaucher M, Chorfi Y, Suresh G, Rouissi T, Brar SK, Côté C, Ramirez AA and S. Godbout. 2018. Use of antibiotics in broiler production: Global impacts and alternatives. *Animal Nutrition*. 4:170–178. doi:10.1016/j.aninu.2018.03.002.
- Memish ZA, Balkhy HH, Shibl AM, Barrozo CP and Gray GC. 2004. *Streptococcus pneumoniae* in Saudi Arabia: Antibiotic resistance and serotypes of recent clinical isolates. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 23:32–38. doi:10.1016/j.ijantimicag.2003.05.008.
- Niasono AB. 2019. Resistensi antibiotik terhadap *e. coli* yang diisolasi dari peternakan ayam broiler di kabupaten subang. Institut Pertanian Bogor.
- Paterson DL and Bonomo RA. 2005. Extended Spectrum Beta-Lactamases: a Clinical Update. *Clinical Microbiology Reviews*. 18:657–686. doi:10.1128/CMR.18.4.657.
- Putra ARS, Effendi MH, Koesdarto S and Tyasningsih W. 2019. Molecular identification of Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) producing *Escherichia coli* isolated from dairy cows in East Java Province, Indonesia. *Indian Veterinary Journal*. 96:26–30.
- Rahman MA, Rahman MM, Moonmoon M, Alam KJ and Islam MZ. 2017. Prevalence of common diseases of broiler and layer at Gazipur district in Bangladesh. *Asian Journal of Medical and Biological Research*. 3:290–293. doi:10.3329/ajmbr.v3i2.33582.
- Santos LL dos, Moura RA, Aguilar-Ramires P, De Castro AP and Lincopan N. 2013. Current status of extended-spectrum β -lactamase (ESBL) β -producing *Enterobacteriaceae* in animals. Microbial pathogens and strategies for combating them: *Science, technology and education*. 1600–07.
- Seni J, Falgenhauer L, Simeo N, Mirambo MM, Imirzalioglu C, Matee M, Rweyemamu M, Chakraborty T and Mshana SE. 2016. Multiple ESBL-producing *Escherichia coli* sequence types carrying quinolone and aminoglycoside resistance genes circulating in companion and domestic

- farm animals in Mwanza, Tanzania, harbor commonly occurring plasmids. *Frontiers in Microbiology*. 7:1–8. doi:10.3389/fmicb.2016.00142.
- Shoab M, Kamboh AA, Sajid A, Mughal GA, Leghari RA, Malhi KK, Bughio SUD, Ali A, Alam S, Khan S and Ali S. 2016. Prevalence of Extended Spectrum Beta-Lactamase Producing *Enterobacteriaceae* in Commercial Broilers and Backyard Chickens. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 4:209–214. doi:http://dx.doi.org/10.14737/journal.aavs/2016/4.4.209.214.
- Suardana IW, Utama IH, Putriningsih PAS dan Rudyanto MD. 2014. Uji Kepekaan Antibiotika Isolat *Escherichia coli* O157:H7 asal Feses Ayam. *Buletin Veteriner Udayana*. 6:19–27.
- Sudarwanto MB, Lukman DW, Latif H, Pisestyani H, Sukmawinata E, Akineden Ö and Usleber E. 2016. CTX-M producing *Escherichia coli* isolated from cattle feces in Bogor slaughterhouse, Indonesia. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 6:605–608. doi:10.1016/j.apjtb.2016.05.001.
- Sudarwanto MB, Lukman DW, Latif H, Pisestyani H, Sukmawinata E, Purnawarman T. 2017. Multidrug resistance Extended Spectrum Beta-Lactamase and AmpC producing *Escherichia coli* isolated from the environment of Bogor Slaughterhouse, Indonesia. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 7:708–711. doi:10.1016/j.apjtb.2017.07.012.
- Sumiarto B dan Budiharta S. 2018. *Epidemiologi Veteriner Analitik*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wibisono FJ, Sumiarto B, Untari T, Effendi MH, Permatasari DA and Witaningrum AM. 2020a. Short Communication: The presence of extended-spectrum beta-lactamase (ESBL) producing *Escherichia coli* on layer chicken farms in Blitar Area, Indonesia. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*. 21:2667–2671. doi:DOI: 10.13057/biodiv/d210638.
- Wibisono FJ, Sumiarto B, Untari T, Effendi MH, Permatasari DA and Witaningrum AM. 2020b. Short communication: Pattern of antibiotic resistance on extended-spectrum beta-lactamases genes producing *escherichia coli* on laying hens in Blitar, Indonesia. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*. 21:4631–4635. doi:10.13057/biodiv/d211022.
- Wibisono FJ, Sumiarto B, Untari T, Effendi MH, Permatasari DA and Witaningrum AM. 2020c. Resistance Profile of Extended Spectrum Beta Lactamase-Producing *Escherichia coli* Bacteria using Vitek® 2 Compact Method. *Bulletin of Animal Science*. 44:48–53.
- Wibisono FJ, Sumiarto B, Untari T, Effendi MH, Permatasari DA and Witaningrum AM. 2020d. Prevalence and Risk Factors Analysis of Multidrug Resistance of *Escherichia coli* Bacteria in Commercial Chicken, Blitar District. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*. 10:15. doi:10.46549/jipvet.v10i1.74.
- Witaningrum AM, Wibisono FJ, Permatasari DA, Tyaningsih W, Effendi MH and Kurniawan F. 2020. Potential hazards of antibiotics resistance on *escherichia coli* isolated from cloacal swab in several layer poultry farms, Blitar, Indonesia. *Indian Journal of Public Health Research and Development*. 11:2389–2395.