

## Pemodelan Epidemiologi Kejadian *Multidrug Resistance* Bakteri *Escherichia coli* pada Peternakan Ayam Komersial di Kabupaten Blitar

### *Modeling Epidemiology of Escherichia coli Multidrug Resistance in Commercial Chicken Farms, Blitar District*

Freshinta Jellia Wibisono<sup>1</sup>, Bambang Sumiarso<sup>2\*</sup>, Tri Untari<sup>3</sup>, Mustofa Helmi Effendi<sup>4,5</sup>, Dian Ayu Permatasari<sup>5</sup>,  
Adiana Mutamsari Witaningrum<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Doktor Sains Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

<sup>4</sup>Halal Research Center, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

<sup>5</sup> Departemen Kesehatan Masyarakat Veteriner, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

\*Email: [pbb@ugm.ac.id](mailto:pbb@ugm.ac.id)

Naskah diterima: 2 Desember 2019, direvisi: 28 Februari 2020, disetujui: 4 Maret 2021

#### Abstract

The nature of *Escherichia coli*'s resistance to antibiotics results in limited treatment options. Further development of bacterial resistance can lead to the emergence of multidrug resistance, there by increasing morbidity and mortality. The interaction of the spread of multidrug resistance *Escherichia coli* that occur in populations is very complex, so it is difficult to understand the dynamics of large-scale spread. The modeling approach becomes very important for decision making for disease control programs. This research is a descriptive analytic epidemiological study with a cross-sectional design. Sampling was conducted by stratified random sampling with a total sample of 73 farms. Data analysis uses linear regression analysis. The results of the distribution cases of multidrug resistance *Escherichia coli* in commercial chicken farms, Blitar District showed a prevalence of 95.9%. Risk factor correlations showed that chicken species, breeders education, breed types, feed types, veterinary support, chlorine in water, antibiotic programs, and antibiotic references were significant risk factors correlated with the incidence of *Escherichia coli* multidrug resistance. Linear regression modeling shows  $Y=0.52+0.15\text{NonPddkPT}+0.19\text{JUMitra}-0.15\text{SaniKan}+0.15\text{ProgAb}$ , with wilk saphiro  $W=0.9701$ . The equation model can be a reference in efforts to prevent and control the prevalence of *Escherichia coli* multidrug resistance in commercial chicken farms. Animal husbandry management and antibiotic use programs as disease prevention need to be aware, because it is a risk factor that can increase the prevalence of *Escherichia coli* multidrug resistance in commercial chicken farms, while sanitary cage hygiene needs to be improved because it can reduce or prevent the prevalence of *Escherichia coli* multidrug resistance in commercial chicken farms.

**Keywords:** Commercial Chicken farms; *Escherichia coli*; Modeling; Multidrug resistance

#### Abstrak

Sifat resistensi *Escherichia coli* terhadap antibiotik mengakibatkan terbatasnya pilihan pengobatan. Perkembangan lebih lanjut dari resistensi bakteri dapat menyebabkan munculnya *multidrug resistance*, sehingga meningkatkan morbiditas dan mortalitas penyakit. Interaksi penyebaran

kejadian *multidrug resistance Escherichia coli* yang terjadi pada populasi sangat kompleks, sehingga sulit memahami dinamika penyebaran berskala besar. Pendekatan pemodelan menjadi sangat penting untuk pengambilan keputusan program pengendalian penyakit. Penelitian ini merupakan penelitian epidemiologi deskriptif analitik dengan desain kajian potong lintang. Pengambilan sampel dilakukan secara *stratified random sampling* dengan jumlah sampel sebesar 73 peternakan. Analisis data menggunakan analisis linier regresi. Hasil distribusi kasus kejadian *multidrug resistance Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar menunjukkan prevalensi sebesar 95.9%. Korelasi faktor risiko menunjukkan bahwa spesies ayam, pendidikan, jenis peternakan, jenis pakan, dukungan dokter hewan, klorin pada air, program antibiotik, dan referensi pemberian antibiotik merupakan faktor risiko yang signifikan berkorelasi terhadap kejadian *multidrug resistance Escherichia coli*. Pemodelan regresi linier menunjukkan  $Y=0.52+0.15\text{NonPddkPT}+0.19\text{JUMitra}-0.15\text{SaniKan}+0.15\text{ProgAb}$ , dengan *wilk saphiro*  $W=0,9701$ . Model persamaan dapat menjadi acuan dalam upaya pencegahan dan pengendalian kejadian *multidrug resistance Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial. Manajemen pemeliharaan ternak dan program penggunaan antibiotik sebagai pencegahan penyakit perlu diwaspadai, karena menjadi faktor risiko yang mampu meningkatkan kejadian *multidrug resistance Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial, sedangkan sanitasi kebersihan kandang perlu ditingkatkan karena mampu menurunkan atau mencegah kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial.

**Kata kunci:** *Escherichia coli*; Modeling; *Multidrug resistance*; Peternakan ayam komersial

## Pendahuluan

Ayam komersial merupakan salah satu reservoir penting dari agen bakterial (Suardana *et al.*, 2014). Mikroorganisme patogen dapat menyebabkan berbagai macam penyakit infeksi. Kejadian penyakit infeksi yang tinggi menyebabkan penggunaan antibiotik masih paling dominan (Noor and Poeloenga, 2014), dengan penggunaan antibiotik di sektor hewan mencapai 80% (WHO, 2017). Sifat resistensi pada bakteri *Escherichia coli* terhadap antibiotik mengakibatkan terbatasnya pilihan pengobatan pada penyakit infeksi (Sudarwanto *et al.*, 2016). Resistensi bakteri terhadap antibiotik menyebabkan penurunan kemampuan antibiotik dalam fungsinya sebagai terapi pengobatan penyakit infeksi. Perkembangan lebih lanjut dari resistensi bakteri dapat menyebabkan munculnya *multidrug resistance* pada bakteri, sehingga menyebabkan kenaikan biaya pengobatan, meningkatkan fatalitas, morbiditas dan mortalitas penyakit (Kurniawati *et al.*, 2015).

Interaksi penyebaran atau hubungan timbal balik antara faktor risiko dengan kejadian *multidrug resistance* pada *Escherichia coli* yang terjadi pada populasi sangat kompleks, sehingga sulit memahami dinamika penyebaran berskala besar. Pemodelan matematika merupakan proses

untuk membangun suatu model matematika dalam menggambarkan dinamika perubahan dari suatu sistem. Model matematika ini dapat diaplikasikan ke dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang epidemiologi. Pemodelan matematika dapat memberikan informasi mengenai suatu kejadian. Informasi dapat berupa laju penyebaran, sehingga memiliki informasi yang cukup mengenai perkiraan kejadian dapat menyebar dalam suatu populasi (Syah *et al.*, 2011). Pemodelan matematika pada penyebaran kejadian dapat menjadi bagian dari pengambilan keputusan kebijakan epidemiologi, sebagai upaya untuk pencegahan penyebaran yang lebih luas lagi. Pencegahan meluasnya bakteri resisten di peternakan ayam komersial, penting dilakukan dalam upaya untuk mewaspadai peningkatan resistensi antibiotik di peternakan ayam komersial yang berpotensi menyebar ke kesehatan manusia maupun lingkungan sekitar. Pendekatan pemodelan menjadi sangat penting untuk pengambilan keputusan tentang program pengendalian penyakit infeksi (Djafri, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemodelan pada penyebaran kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* di peternakan ayam komersial, Kabupaten Blitar, sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan dan pengendalian pada faktor risiko

yang berpengaruh pada munculnya kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* di peternakan ayam komersial.

### Materi dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian epidemiologi deskriptif analitik dengan desain kajian potong lintang (*cross-sectional study*). Kajian Potong lintang adalah kajian epidemiologi yang mempelajari prevalensi, distribusi, maupun hubungan penyakit dan paparan dengan mengamati status paparan, penyakit atau outcome lain secara serentak pada ternak dari suatu populasi pada suatu saat (Sumiarto and Budiharta, 2018). Pengambilan sampel secara *stratified random sampling* dengan besaran sampel menggunakan rumus  $n = 4PQ / L^2$ . keterangan : n merupakan besaran sampel yang digunakan, P merupakan prevalensi, Q merupakan (1-P) dan L adalah galat yang diinginkan (Martin *et al.*, 1987). Perhitungan *design effect* perlu dilakukan untuk mengkoreksi agar tidak menimbulkan bias yang besar pada pengambilan sampling tahapan ganda dan kluster (Sumiarto and Budiharta, 2018) sehingga diperoleh 365 sampel swab kloaka, dengan 5 ekor setiap peternakan sehingga terdapat 73 peternakan ayam komersial yang digunakan sebagai sampel pada penelitian ini. Penelitian di mulai bulan Maret sampai September 2019. Pengumpulan data pelengkap berupa data peternak, manajemen peternakan, dan observasi lapangan disekitar peternakan dilakukan saat pengambilan sampel melalui wawancara dan pengisian kuesioner oleh peternak. Data kemudian dianalisis dengan analisis linier regresi menggunakan *statistix9* (*Analytical software*).

Variabel *dependent* pada penelitian ini adalah proporsi kejadian *multidrug resistance* pada peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar. Pengujian *multidrug resistance* pada sampel swab kloaka dilakukan dengan menggunakan uji kepekaan antibiotik pada agar *Mueller-Hinton* (Merck, Jerman), sesuai rekomendasi dari *Clinical Laboratory Standard Institute* (CLSI) menggunakan 5 macam golongan antibiotik yang berbeda, antara lain golongan beta lactam antibiotik ampicillin 10µg (Oxoid, England), golongan aminoglikosida antibiotik streptomycin 10µg (Oxoid, England),

golongan makrolida antibiotik erythromycin 15µg (Oxoid, England), golongan tetrasiklin antibiotik tetracycline 30 µg (Oxoid, England), dan golongan sulfonamide antibiotik sulphamethoxazole-trimethoprim 25µg (Oxoid, England). Hasil evaluasi menunjukkan adanya zona hambat yang muncul pada cawan diinterpretasi berdasarkan panduan CLSI yaitu sensitif, intermediat, resisten (CLSI, 2017; Effendi *et al.*, 2018). Variabel *independent* pada penelitian ini antara lain spesies ternak (broiler), jenis usaha (JUMitra), pakan (PakRacik), dukungan dokter hewan (Dukudrh), sanitasi kandang (SaniKan), pemberian klorin pada air minum (Tritklor), pengendapan pada air minum (Tritendap), program pemberian antibiotik (ProgAb), penggunaan kombinasi antibiotik (AbKombi), serta pengambil keputusan penggunaan antibiotik (Refdrh, Reftmn, dan RefTS). Variabel *independent* merupakan variabel faktor risiko yang secara signifikan mempengaruhi variabel *dependent*.

### Hasil dan Pembahasan

#### Distribusi kasus dan faktor risiko kejadian *multidrug resistance Escherichia coli*

Resistensi antibiotik terhadap bakteri *coli* pada tingkat peternakan ayam di Kabupaten Blitar menunjukkan prevalensi yang cukup tinggi sekitar 90 – 100%, hampir semua peternakan ayam di Kabupaten Blitar mengalami resistensi terhadap antibiotik. Resistensi di tingkat peternakan di Kabupaten Blitar (Tabel 1) menunjukkan angka tertinggi sebesar 98.6% pada antibiotik ampicillin dan erythromycin, 95.9% pada antibiotik streptomycin, dan sebesar 93.2% pada antibiotik tetracycline dan sulfamethoxazole-trimethoprim. Resistensi antibiotik di peternakan ayam secara keseluruhan menunjukkan prevalensi 100% di Kecamatan Udanawu, Bakung, Talun, dan Garum, sedangkan di kecamatan Ponggok, Srengat, dan Kademangan memiliki variasi tingkat prevalensi antara 75 – 100%. Antibiotik ditambahkan dalam pakan ayam di peternakan ayam komersial untuk mencegah dan mengobati penyakit *colibacillosis* maupun *staphylococcosis*. Pemakaian AGP (antibiotic growth promoters) dapat meningkatkan prevalensi resistensi bakteri dan

Tabel 1. Resistensi *Escherichia coli* terhadap antibiotik pada peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar

Kecamatan	Peternakan (n = 73)	Tingkat resistensi									
		AMP		S		E		TE		SXT	
		R	%	R	%	R	%	R	%	R	%
Ponggok	20	20	100	18	90	19	95	19	95	20	100
Srengat	23	22	95.6	22	95.6	23	100	20	86.9	18	78.3
Kademangan	8	8	100	8	100	8	100	7	87.5	8	100
Udanawu	6	6	100	6	100	6	100	6	100	6	100
Bakung	4	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100
Talun	8	8	100	8	100	8	100	8	100	8	100
Garum	4	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100
Total	73	72	98.6	70	95.9	72	98.6	68	93.2	68	93.2

Keterangan: R (Resistant), Antibiotik Ampicillin (AMP), Streptomycin (S), Erythromycin (E), Tetracycline (TE), dan Sulfamethoxazole-Trimethoprim (SXT).

meninggalkan residu antibiotik pada produk asal ternak (Noor and Poeloenga, 2014; Etikaningrum and Iwantoro, 2017). Antibiotik yang sering digunakan dalam bidang peternakan ayam meliputi beta lactam, tetrasiklin, sulfonamide, trimethoprim, bacitracin, erytromycine, neomycin, nystatin, oxytetracycline, dan streptomycin, (Purnami, 2000; Noor and Poeloenga, 2014; Rugumisa *et al.*, 2016).

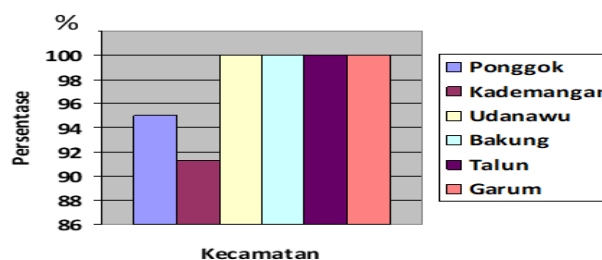
Distribusi kasus kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar menunjukkan prevalensi kejadian sebesar 95.9% (Tabel 2). Hasil ini sesuai dengan kejadian resistensi antibiotik pada peternakan ayam broiler sebesar 93.2% di Kabupaten Subang (Niasono *et al.*, 2019). Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang secara alami terdapat dalam sistem pencernaan manusia dan hewan, namun fenomena resistensi bakteri *Escherichia coli* ini terjadi karena adanya tekanan selektif antibiotik untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang diberikan secara terus menerus (Lestari and Severin, 2009). *Escherichia coli* sebagai bakteri komensal yang bersifat *multidrug resistance* menjadi masalah kesehatan karena *Escherichia coli* mampu men-transfer gen resisten ke bakteri patogen lain dalam saluran cerna (Masruroh *et al.*, 2016). *Multidrug resistance* adalah resistensi terhadap tiga atau lebih golongan antimikroba yang berbeda (Handayani *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian terdahulu terdapat kejadian resistensi terhadap antibiotik yaitu 93.7% (ampisilin), 75% (streptomisin), 68.75% (eritromisin), 62.5% (sulfametoksazol), dan 18.75% (doksisisiklin), hasil tersebut menunjukkan bahwa *Escherichia*

*coli* bersifat *multidrug resistance* (Masruroh *et al.*, 2016).

Tabel 2. Kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar

Kecamatan	Peternakan (n = 73)	<i>Multidrug resistance</i>	
		Jumlah	%
Ponggok	20	19	95
Srengat	23	21	91.3
Kademangan	8	8	100
Udanawu	6	6	100
Bakung	4	4	100
Talun	8	8	100
Garum	4	4	100
Total	73	70	95.9

Penyebaran kejadian *Multidrug Resistance* bakteri *Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar (Gambar 1) menunjukkan di Kecamatan Kademangan, Udanawu, Bakung, Talun, dan Garum sebesar 100%, sedangkan di Kecamatan Ponggok dan Srengat masing masing sebesar 95 % dan 91.3%. Keberagaman jenis antibiotik yang digunakan di peternakan, perbedaan geografis letak peternakan, dan sistem produksi unggas yang beragam memberikan perbedaan pada pola resistensi terhadap antibiotik (Bywater *et al.*, 2004).



Gambar 1. Kejadian *Multidrug Resistance* bakteri *Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar



Frekuensi distribusi variabel faktor risiko (Tabel 3), menunjukkan data demografi peternak, sebanyak 53 responden adalah peternak berjenis kelamin laki laki (72,6%), dengan latar belakang pendidikan sebagian besar adalah SMA (58,9%). Aspek manajemen pemeliharaan ternak menunjukkan bahwa pada praktik peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar kurang (28,8 %) memiliki dukungan dari dokter hewan dalam pemeliharaan ternaknya. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pada peternakan ayam broiler hanya sekitar 24% yang memiliki dukungan dokter hewan di lingkungan peternakannya (Niasono, 2019). Peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar yang menjalankan usaha peternakan dengan melibatkan peran dokter hewan dalam pengawasan kesehatan ternaknya masih dalam jumlah yang kecil, hal ini dapat disebabkan jumlah dokter hewan yang masih belum

memenuhi seluruh cakupan wilayah sehingga menjadi salah satu faktor dalam kurangnya peran dokter hewan dalam pengawasan peternakan ayam komersial terutama dalam pengawasan penggunaan antibiotik. Kurangnya pelayanan dokter hewan di peternakan ayam komersial dan adanya kemudahan akses mendapatkan antibiotik, serta peternak tidak ingin mengalami kerugian menjadikan salah satu faktor penyebab penggunaan antibiotik secara tidak rasional sebagai pencegahan (52,1 %) dipeternakan. Peningkatan intervensi serta adanya kebijakan diperlukan untuk mengurangi penyalahgunaan penggunaan antibiotik di peternakan. Intervensi perilaku pada peternak seperti edukasi, penyuluhan, atau peningkatan dukungan oleh dokter hewan, sehingga mengurangi penggunaan antibiotik pada hewan (Di Martino *et al.*, 2019).

Korelasi merupakan salah satu teknik analisis statistik yang sering digunakan. Analisis korelasi memiliki istilah data penyebab

Tabel 3. Frekuensi distribusi dan Korelasi variabel faktor risiko terhadap kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* di peternakan ayam komersial

Kriteria	Variabel	Kode	Freskuensi distribusi	p-value
Spesies ayam	1. Layer		56,2% (41/73)	0.0017*
	2. Broiler		43,8% (32/73)	
Pendidikan	1. Sekolah Dasar	PddkSD	8,2% (6/73)	0.3193
	2. Sekolah Menengah Pertama	PddkSMP	0% (0/73)	-
	3. Sekolah Menengah Atas	PddkSMA	58,9% (43/73)	0.0599*
	4. Perguruan Tinggi	PddkPT	32,9% (24/73)	0.0097*
Jenis Usaha	1. Mandiri	JUMandiri	75,3% (55/73)	0.0002*
	2. Kemitraan	JUMitra	24,7% (18/73)	
Pakan	1. Pakan Pabrik	PakPabrik	58,9% (43/73)	0.0554*
	2. Pakan Racik	PakRacik	41,1% (30/73)	
Dukungan drh	1. Ada	Dukudrh	28,8% (21/73)	0.0014*
	2. Tidak	NonDukudrh	71,2% (52/73)	
Sanitasi Kandang	1. Bersih	SaniKan	43,8% (32/73)	0.0145*
	2. Kurang			
Klorin pada air minum	1. Ada	Tritklor	47,9% (35/73)	0.0568*
	2. Tidak			
Pengendapan air minum	1. Ada	Tritendap	45,2% (33/73)	0.2443
	2. Tidak			
Program antibiotik	1. Ada	ProgAb	76,7% (56/73)	0.0008*
	2. Tidak			
Rotasi antibiotik	1. Ada	RotasiAb	41,1% (30/73)	0.6105
	2. Tidak			
Penggunaan antibiotik	1. Pencegahan	UseCegah	52,1% (38/73)	0.7438
	2. Pengobatan	UseObati	47,9% (35/73)	
Antibiotik kombinasi	1. Ada	AbKombi	49,3% (36/73)	0.1995
	2. Tidak			
Pengambil keputusan penggunaan antibiotik	1. Dokter Hewan	Refdrh	19,2% (14/73)	0.0355*
	2. Teman	Reftmn	2,7% (2/73)	0.0481*
	3. Pengalaman sendiri	Refdiri	53,4% (39/73)	0.4114
	4. <i>Technical Service</i>	RefTS	24,7% (18/73)	0.0002*

Keterangan : (\*) signifikan  $p < 0,05$

dan data akibat. Data penyebab atau data yang mempengaruhi disebut variabel bebas (*independent*) dengan lambing X dan data akibat atau data yang dipengaruhi disebut variabel terikat (*dependent*) dengan lambing Y. Korelasi pearson digunakan untuk menyatakan ada atau tidaknya hubungan yang signifikan antara variabel satu dengan yang lainnya (Usman and Akbar, 2006). Korelasi faktor risiko kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* di peternakan ayam komersial (Tabel 3) menunjukkan bahwa faktor risiko spesies ayam, pendidikan peternak, jenis usaha peternakan, jenis pakan, dukungan dokter hewan pada pemeliharaan ternak, pemberian klorin pada air minum, adanya program antibiotik, dan referensi penggunaan antibiotik merupakan faktor risiko yang secara signifikan berkorelasi terhadap kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* di peternakan ayam komersial.

**Pemodelan kejadian *Multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli***

Hasil pemodelan kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial menggunakan analisis multivariat dengan analisis regresi linier metode stepwise karena variabel *dependent* pada analisis ini berupa proporsi kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial. Variabel *independent* merupakan faktor risiko yang berkorelasi terhadap kejadian kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar. Hasil model *stepwise regression* menunjukkan variabel yang berpengaruh adalah variabel pendidikan (NonPddkPT), jenis usaha peternakan (JUMitra), program pemberian antibiotik (ProgAb), dan sanitasi kebersihan kandang (SaniKan). Hasil dari variabel terpilih

tersebut kemudian dimasukkan sebagai variabel *independent* pada regresi linier.

Hasil analisis (Tabel 4) menghasilkan persamaan model regresi linier kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial  $(Y) = 0.52018 + 0.14839 \text{ NonPddkPT} + 0.19412 \text{ JUMitra} - 0.14570 \text{ SaniKan} + 0.15203 \text{ ProgAb}$ . Model ini memiliki *wilk saphiro* mendekati 1 ( $W = 0,9701$ ) dengan nilai signifikan ( $p = 0,0803$ ) sehingga model persamaan ini merupakan model yang baik untuk kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar. Berdasarkan persamaan tersebut dapat kemukakan bahwa nilai persamaan regresi mempunyai tanda positif dan negatif (+/-) yang artinya terdapat hubungan positif atau meningkatkan kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* peternakan ayam komersial pada variabel pendidikan peternak selain Perguruan Tinggi, jenis usaha kemitraan, dan adanya program pemberian antibiotik, sedangkan variabel sanitasi kebersihan kandang memiliki hubungan negatif atau mencegah kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* peternakan ayam komersial. Peningkatan nilai variabel *independent* akan meningkatkan variabel *dependent*, variabel pendidikan peternak selain Perguruan tinggi mampu meningkatkan kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* peternakan ayam komersial sebesar 0.14839, variabel jenis usaha peternakan mampu meningkatkan sebesar 0.19412, variabel program pemberian antibiotik mampu meningkatkan sebesar 0.15203, sedangkan variabel sanitasi keberihan kandang mampu mencegah kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* peternakan ayam komersial sebesar 0.14570.

Tingkat pendidikan peternak dapat mempengaruhi pola berpikir yang akan berpengaruh pada luasnya wawasan dan kemampuan peternak sehingga akan meningkatkan pola pemeliharaan peternakan. Jenis usaha kemitraan mendominasi pada peternakan ayam broiler, sedangkan pada peternakan ayam layer didominasi oleh jenis usaha peternakan mandiri. Inti kemitraan memberikan bantuan serta menanggung biaya operasional selama periode pemeliharaan ternak ayam, mulai dari biaya pakan sampai dengan biaya obat

Tabel 4. Pemodelan kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar

Variabel	Koefisien	P
Constant	0.52018	0.0000
NonPddkPT	0.14839	0.0173
JUMitra	0.19412	0.0065
SaniKan	-0.14570	0.0131
ProgAb	0.15203	0.0341

obatan. Peternakan kemitraan memiliki rencana pemeliharaan dari inti kemitraan, sehingga pada peternakan kemitraan sebagian besar memiliki rencana program pemberian antibiotik. Aspek pemberian antibiotik pada ternak menunjukkan bahwa sebagian besar peternak ayam komersial (76,7%), terdapat adanya program pemberian antibiotik secara periodik pada ternak, dengan tujuan penggunaan antibiotik sebagai pencegahan penyakit (52,1%). Hasil penelitian sesuai dengan penelitian pada peternakan ayam broiler yang menunjukkan terdapat 89% peternakan ayam broiler memiliki rencana penggunaan antibiotik dan terdapat 81% menggunakan antibiotik sebagai pencegahan (Niasono, 2019).

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). Peternak memprioritaskan peningkatan produktivitas ternak dengan menggunakan antibiotik sebagai pencegahan penyakit, sehingga menyebabkan peningkatan kejadian resistensi antibiotik (Bellet, 2018). Perpaduan faktor risiko yang menyebabkan peluang tingginya resistensi antibiotik yaitu seperti kurangnya profesional kesehatan (dukungan dokter hewan), pendidikan peternak, penjualan obat-obatan, penjualan antibiotik tanpa resep, dosis yang tidak tepat, penggunaan antibiotik spektrum luas, dan mudahnya aksesibilitas antibiotik yang dijual bebas (Mouhieddine *et al.*, 2015).

### Kesimpulan

Distribusi kasus kejadian *multidrug resistance* pada peternakan ayam komersial di Kabupaten Blitar menunjukkan prevalensi sebesar 95.9%. Pemodelan kejadian *multidrug resistance* bakteri *Escherichia coli* pada peternakan ayam komersial menghasilkan model regresi linier dengan faktor risiko yang menyebabkan kejadian *multidrug resistance* pada peternakan ayam komersial yaitu faktor risiko pendidikan peternak, jenis usaha peternakan kemitraan, adanya program pemberian antibiotik pada peternakan, dan sanitasi kebersihan kandang.

### Daftar Pustaka

- Bellet, C. (2018). Drug resistance and the dynamics of livestock farm practices. *Journal of Rural Studies*. 63: 57–64.
- Bywater, R., Deluyker, H., Deroover, E., de Jong, A., Marion, H., McConville, M., Rowan, T., Shryock, T., Shuster, D., Thomas, V., Vallé, M., and Walters, J. (2004). A European survey of antimicrobial susceptibility among zoonotic and commensal bacteria isolated from food-producing animals. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 54:744–754.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. (2017). M100 Performance Standards for Antimicrobial. 27th ed. Clinical and Laboratory Standards Institute, USA. from: [www.clsi.org](http://www.clsi.org)
- Djafri, D. (2015). Pemodelan Epidemiologi Penyakit Menular. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*. 10: 1–2.
- Effendi, M.H., Bintari, I.G., Aksoro, E.B., and Hermawan, I.P. (2018). Detection of blaTem gene of *Klebsiella pneumoniae* Isolated from swab of food-producing animals in East Java. *Tropical Animal Science Journal*. 41: 174–178.
- Etikaningrum, and Iwantoro, S. (2017). Kajian residu antibiotika pada produk ternak unggas di Indonesia. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 05:29–33.
- Handayani, R. S., Siahaan, S., and Herman, M. J. (2017). Resistensi antimikroba dan penerapan kebijakan pengendalian di Rumah Sakit di Indonesia. *Jurnal penelitian dan pengembangan pelayanan kesehatan*. 1:131–140.
- Kurniawati, A.F., Satyabakti, P., and Arbianti, N. (2015). Perbedaan risiko *multidrug resistance organisms* (MDROS) menurut faktor risiko dan kepatuhan *hand hygiene*. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 3: 277–289.
- Lestari, E. S., and Severin, J. A. (2009). Antimicrobial resistance in Indonesia: prevalence, determinants and genetic basis. Erasmus MC: University Medical

- Center Rotterdam. Thesis. Available from: <https://repub.eur.nl/pub/17713/>
- Martin, S.W., Meek, A.H., and Willeberg, P. (1987). *Veterinary epidemiology principles and methods*. First edit. Iowa State University Press, Ames, United States of America.
- Di Martino, G., Crovato, S., Pinto, A., Dorotea, T., Mascarello, G., Brunetta, R., Agnoletti, F., and Bonfanti, L. (2019). Farmers attitudes towards antimicrobial use and awareness of antimicrobial resistance: a comparative study among turkey and rabbit farmers. *Italian Journal of Animal Science*. 18: 194–201.
- Masruroh, C. A., Sudarwanto, M. B., and Latif, H. (2016). Tingkat kejadian *Escherichia coli* penghasil Extended Spectrum Beta-Lactamase yang diisolasi dari feses broiler di Kota Bogor. *Jurnal Sain Veteriner*. 34:42–49.
- Mehdi, Y., Létourneau-Montminy, M.P., Lou Gaucher, M., Chorfi, Y., Suresh, G., Rouissi, T., Brar, S.K., Côté, C., Ramirez, A.A., and Godbout, S. (2018). Use of antibiotics in broiler production: Global impacts and alternatives. *Animal Nutrition*. 4: 170–178.
- Mouhieddine, T.H., Olleik, Z., Itani, M.M., Kawtharani, S., Nassar, H., Hassoun, R., Houmani, Z., El Zein, Z., Fakih, R., Mortada, I.K., Mohsen, Y., Kanafani, Z., and Tamim, H. (2015). Assessing the lebanese population for their knowledge, attitudes and practices of antibiotic usage. *Journal of Infection and Public Health*. 8: 20–31.
- Niasono, A.B. (2019). Resistensi antibiotik terhadap *Escherichia coli* yang diisolasi dari peternakan ayam broiler di Kabupaten Subang. Institut Pertanian Bogor. Thesis
- Niasono, A.B., Latif, H., and Purnawarman, T. (2019). Resistensi antibiotik terhadap bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari peternakan ayam pedaging di Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Jurnal Veteriner*. 20: 187–195.
- Noor, S.M., and Poeloenga, M. (2014). Pemakaian antibiotika pada ternak. *Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan*. 56–64.
- Purnami. 2000. Kumpulan makalah program pendidikan profesi dokter hewan Laboratorium kesmavet Fakultas kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rugumisa, B. T., Call, D. R., Mwanyika, G. O., Mrutu, R. I., Luanda, C. M., Lyimo, B. M., Subbiah, M., and Buza, J. J. (2016). Prevalence of antibiotic-resistant fecal *Escherichia coli* isolates from penned broiler and scavenging local chickens in Arusha, Tanzania. *Journal of Food Protection*. 79:1424–1429.
- Suardana, I.W., Utama, I.H., Putriningsih, P.A.S., and Rudyanto, M.D. (2014). Uji kepekaan antibiotika isolat *Escherichia coli* O157: H7 asal feses ayam. *Buletin Veteriner Udayana*. 6: 19–27.
- Sudarwanto, M.B., Lukman, D.W., 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.
- Sumiarto, B., and Budiharta, S. (2018). *Epidemiologi veteriner analitik*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Syah, S.P., Widyastuti, W., and Gustiar, R. (2011). Modeling dalam Epidemiologi. from: <https://www.scribd.com/doc/58601435/Modeling-dalam-Epidemiologi>
- Usman, H., and Akbar, P.S. (2006). *Pengantar statistika edisi kedua*. Bumi aksara, Yogyakarta.
- World Health Organization. (2017). Stop using antibiotics in healthy animals to prevent the spread of antibiotic resistance. from: <http://www.who.int/news-room/detail/07-11-2017-stop-using-antibiotics-in-healthy-animals-to-prevent-the-spread-of-antibiotic-resistance>