

Uji Kepekaan Antibiotika Isolat *Escherichia coli* O157:H7 asal Feses Ayam

(SENSITIVITY TEST AGAINST VARIOUS ANTIBIOTICS OF *Escherichia coli* O157:H7 ORIGINATED FROM CHICKEN FECALS)

I Wayan Suardana¹, Iwan Harjono Utama², Putu Ayu Sisyawati Putriningsih³, Mas Djoko Rudyanto¹

¹Lab. Kesmavet, ²Lab. Biokimia, ³Lab. Interna, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Denpasar. JL. PB. Sudirman Denpasar, Bali Tlp. (0361) 223791

E-mail: iwayansuardana22@yahoo.com

ABSTRAK

Unggas diketahui merupakan salah satu reservoir penting dari agen bakterial zoonosis *Escherichia coli* O157:H7. Disisi lain, fenomena pemakaian obat-obatan pada unggas terutama antibiotika melalui makanan, minuman maupun secara parenteral mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Antibiotika yang digunakan secara intensif ini cenderung tidak sesuai dengan dosis maupun waktu pemakaian sehingga berkontribusi terhadap munculnya peningkatan resistensi termasuk *E. coli* O157:H7. Penelitian untuk mengetahui pola kepekaan isolat *E. coli* O157:H7 ini diawali dengan identifikasi *E. coli* dengan penumbuhan bakteri asal feses ayam pada media *eosin methylene blue agar* (EMBA), dilanjutkan dengan uji *indol*, *methyl red*, *voges-proskauer* dan *citrat* (IMVIC). Identifikasi O157 dilakukan dengan penumbuhan isolat *E. coli* pada media selektif *sorbitol MacConkey agar* (SMAC), dilanjutkan dengan uji konfirmasi menggunakan lateks O157. Uji pola kepekaan dilakukan mengacu pada metode Kirby Bauer seperti yang direkomendasikan oleh *national committee for clinical laboratory standard* (NCCLS). Hasil penelitian dari 7 isolat *E. coli* O157:H7 hasil isolasi 82 sampel feses ayam serta satu isolat kontrol ATCC 43894 menunjukkan 85,7% isolat bersifat resisten terhadap antibiotika metisilin, 71,4% resisten terhadap antibiotika penisilin G, serta 42,9% resisten terhadap antibiotika doksisisiklin hidroklorida dan streptomisin. Hasil kajian juga menemukan 42,9% isolat bersifat resisten terhadap 2 jenis antibiotika, 14,3% resisten terhadap 3 jenis antibiotika, 14,3% resisten terhadap 4 jenis antibiotika dan 14,3% resisten terhadap 5 jenis antibiotika. Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan telah terjadinya peningkatan pola resistensi dan bersifat *multi-drug resistance* dari agen *E. coli* O157:H7 sehingga perlu dipertimbangkan jenis-jenis antibiotika tertentu yang masih sensitif didalam penanganan infeksi oleh agen ini.

Kata kunci: *E. coli* O157:H7, antibiotika, ayam, resistensi

ABSTRACT

Chickens are known as one of reservoirs of zoonotic agent *Escherichia coli* O157:H7. On the other hand, the use of chemical medicines in chickens especially for antibiotics through feed, drink water or parenterally are increasing from day to days. Those antibiotics used intensively tend not according to the dose level and time of usage, so that they create increasing of resistant pattern of bacterial agent including *E. coli* O157:H7. Research to determine the sensitivity patterns of *E. coli* O157:H7 local isolates was preceded by culturing of *E. coli* on *eosin methylene blue agar* (EMBA) media, followed by testing on *indol*, *methyl red*, *voges-proskauer* and *citrat* (IMVIC). Identification of O157 strain was conducted by testing on selective media *sorbitol MacConkey agar* (SMAC), and finally by testing on H7 antisera. The sensitivity test was done reference to the Kirby Bauer method

as recommended by the national committee for clinical laboratory standards (NCCLS). The results showed 7 isolates out of 82 fecal samples tested were positive *E. coli* O157:H7. 85.7% of those were resistant to the meticillin, 71.4% were resistant to the penicillin G, and 42.9% were resistant both doxycyclin hydrochloride, and streptomycin. The results of the study also found 42.9% of the isolates were resistant against two types of antibiotic, 14.3% were resistant against three types of antibiotic, 14.3% were resistant against four types of antibiotic and 14.3% were resistant against five types of antibiotic. Based on these results they can be concluded there has been increasing to drug resistance of *E. coli* O157: H7 and it tend to be multi-drug resistance, so that it needs to consider certain types of antibiotics which are still sensitive in the treatment of infection by *E. coli* O157: H7.

Keywords: *E. coli* O157: H7, antibiotics, chicken, resistance

PENDAHULUAN

Viro tipe *enterohemorrhagic Escherichia coli* (EHEC) diketahui sebagai agen bakteri yang sangat membahayakan dan bersifat zoonosis yang ditunjukkan dengan salah satu serotipenya yaitu serotipe *E. coli* O157:H7. Selain sapi sebagai reservoir utama dari serotipe ini, unggas juga merupakan salah satu reservoir penting yang perlu diwaspadai (Heuvelink *et al.*, 1999). Di Amerika Serikat EHEC belakangan ini dilaporkan sebagai penyebab penyakit yang serius pada manusia dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi terutama pada anak-anak yang dicirikan dengan tanda klinis berupa diare berdarah atau tidak berdarah, *colitis hemorrhagic* dan *hemolytic uremic syndrome* (HUS) (Guyon *et al.*, 2001; Foley *et al.*, 2004). Virulensi agen ini ditandai dengan diekspresikannya gen penyandi verotoksin yang sangat poten (VT-1 dan VT-2), gen untuk produksi intimin (*eae*) dan gen *hly* (Frankel *et al.*, 1998; Donnenberg and Whittam, 2001).

Sebagai kuman patogen, sifat resistensi *E. coli* O157:H7 menjadi sangat menarik untuk diteliti, mengingat adanya sifat resistensi pada hewan (ayam) akan dapat menularkan sifat resistensinya ke manusia pada saat terjadinya perpindahan agen ini dari tubuh ayam ke manusia. Disamping itu, tindakan pengobatan pada ternak ayam yang sakit akibat infeksi ini juga menjadi tidak efektif.

Tindakan pemberian antibiotika untuk pengobatan infeksi agen *E. coli*

O157:H7 pada dasarnya masih diperdebatkan (Karmali *et al.*, 2010). Pemberian antibiotika yang mengakibatkan terjadinya perusakan dinding sel bakteri justru akan memicu dikeluarkannya *Shiga like toxin* (Takahashi *et al.*, 1997). Adanya penggunaan antibiotika baik pada kedokteran klinis maupun kedokteran hewan pada dosis sub-terapi, dipercaya sebagai penyebab terjadinya sifat resistensi dari bakteri terhadap jenis antibiotika tertentu sehingga menggagalkan tujuan terapi (Walsh *et al.*, 2006).

Sekalipun demikian, sejumlah penelitian terkait pola resistensi dari *E. coli* ini telah dilakukan oleh para peneliti. Didasari dari hasil penelitian pola resistensi *E. coli* pada babi dan unggas oleh Jiang *et al.* (2009) di Cina yang menemukan adanya tingkat prevalensi resistensi yang tinggi dan sudah berkembang menjadi resistensi berganda terhadap lebih dari satu jenis antibiotika. Hasil penelitian Jiang *et al.* (2009) menunjukkan sifat resisten *E. coli* terhadap antibiotika ampicilin 99,5%, doksisisiklin 95,6%, tetrasiklin 93,4%, trimetropim-sulfametoksazol 74,3%, amoksisilin 65,1%, streptomisin 54,7% dan kloramfenikol 50,2%. Disamping itu, hasil penelitiannya juga menemukan 81% dari jumlah isolat yang diuji menunjukkan sifat resistensi berganda terhadap 5-6 jenis antibiotika.

Khusus untuk serotipe *E. coli* O157:H7 isolat lokal, Suardana *et al.* (2011) membuktikan bahwa strain lokal *E. coli* O157:H7 hasil isolasi feses sapi

menunjukkan 40% resisten terhadap antibiotika amoksisilin dan septriakson. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Mora *et al.* (2005) yang menemukan pola resistensi dari serotipe O157:H7 dan sejumlah serotipe VTEC lainnya yang bersifat resistensi berganda (*multi-drug resistance*) terhadap beberapa antibiotika seperti streptomisin, sulfasoksazole, dan tetrasiklin.

Didasarkan atas permasalahan di atas, studi ini berupaya mengungkap pola resistensi dari isolat *E. coli* O157:H7 asal feses ayam, sehingga dapat dipertimbangkan jenis-jenis antibiotika yang masih sensitif ataupun jenis antibiotika yang harus dihindari di dalam penanganan infeksi oleh agen *E. coli* O157:H7. Hasil penelitian ini sekaligus juga sebagai upaya memperkecil terjadinya perpindahan agen dari ayam sebagai reservoir alamiah ke manusia akibat dari tidak efektifnya pemberian antibiotika sewaktu tindakan terafi pada ternak ayam.

METODE PENELITIAN

Sampel penelitian

Sampel feses ayam diambil dengan cara pengambilan langsung pada daerah sekum dan kolon ayam secara aseptik dari rumah pemotongan unggas (RPU) Tohpati Poultry dan tempat pemotongan ayam (TPA) Mekar Sari Jaya Desa Ubung. Sampel dibawa dengan termos isi es untuk analisis laboratorik di laboratorium Kesmavet FKH-Unud. Berdasarkan estimasi prevalensi kejadian penyakit sebesar 5%, dengan derajat *error* 5%, maka jumlah sampel yang diperlukan untuk pengujian dengan tingkat kepercayaan 95%, adalah minimal 76 sampel (Martin *et al.*, 1987), yang dalam studi ini diambil sejumlah 82 sampel.

Isolasi dan identifikasi *Escherichia coli*

Pemeriksaan *Escherichia coli* dilakukan dengan cara sampel feses terlebih dahulu diencerkan dengan larutan *buffered peptone water* (BPW) dengan perbandingan 1:9, selanjutnya dilakukan pengenceran secara berseri. Dari pengenceran yang

diinginkan (10^3 dan 10^4) diambil sebanyak 100 μ l untuk di tanam pada 15 ml media *eosin methylene blue agar* (EMBA) dengan metode sebar. Biakan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni dengan warna hijau metalik dengan titik hitam pada bagian tengahnya diidentifikasi sebagai *Escherichia coli* (Mahon and Manuselis, 2000).

Escherichia coli positif pada media EMBA selanjutnya diuji dengan uji *sulfide indol motility* (SIM), *methyl red - voges proskauer* dan *citrate* (IMVIC). Masing-masing isolat sebanyak satu *ose* diinokulasikan ke dalam media biakan tersebut. Semua tabung diinkubasikan pada suhu 37°C selama 2 hari kecuali medium MR-VP untuk uji *methyl red* diperpanjang sampai waktu inkubasi 5-7 hari. Isolat *E. coli* yang positif pada uji IMVIC diambil satu *ose* dan diinokulasikan pada media *nutrient agar* miring sebagai stok isolat (Mahon and Manuselis, 2000).

Identifikasi *Escherichia coli* O157:H7

Hasil positif pada uji IMVIC yang telah dibiakkan pada media *nutrient agar* (NA), ditanam pada media selektif *sorbitol MacConkey agar* (SMAC). Setelah diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam, koloni *E. coli* yang dicirikan dengan ciri koloni jernih, tidak berwarna (*colourless*), atau bersifat sorbitol negatif diidentifikasi sebagai *E.coli* O157 seperti halnya kontrol positif ATCC 43894 (Anonim, 1998).

Konfirmasi terhadap uji SMAC juga dilakukan dengan cara, sebanyak 2-3 *ose* isolat presumtif *E. coli* O157 pada media SMAC, dimasukkan kedalam 1 ml NaCl fisiologis dan dipanaskan pada suhu 100°C selama 1-2 jam. Setelah pemanasan, sebanyak 1 tetes isolat direaksikan dengan 1 tetes pereaksi *latex*. Hasil uji positif ditandai dengan terbentuknya presipitasi, sesuai dengan kontrol positif yang tersedia (Anonim, 2010)

Pengujian untuk melihat antigen flagela dari *E.coli* O157, yaitu antigen H7, dilakukan dengan cara uji serologis menggunakan antiserum H7 (Difco™ *E.coli* Antiserum). Isolat terlebih dahulu ditumbuhkan pada media *motility* (media SIM) sebanyak 2 kali pasase, kemudian dibiakkan pada media *brain heart infusion broth* (BHI), dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni yang tumbuh diinaktivasi dengan formalin 0,3%. Sebanyak 50 µl biakan bakteri yang telah diinaktivasi ditambah dengan 50 µl antiserum H7 kemudian dicampur secara merata dan diinkubasikan pada suhu 50°C selama 24 jam. Hasil positif ditunjukkan dengan terjadinya aglutinasi $\geq 50\%$ dari volume isolat yang direaksikan dan terlihat adanya kabut pada bagian *supernatannya* atau (2+) (Anonim, 2003).

Uji kepekaan terhadap antibiotika

Uji kepekaan kuman dilakukan berdasarkan metode difusi cakram Kirby-Bauer seperti yang sudah pernah dikerjakan sebelumnya dengan beberapa modifikasi (Suardana, 2011). Sebanyak 2-5 ose koloni *E. coli* O157:H7 dari setiap sampel diinokulasikan ke dalam empat buah tabung yang berisi media *nutrient broth* (NA). Sampel selanjutnya didiamkan sekitar 15 menit pada suhu kamar sambil disesuaikan kekeruhannya dengan standar Max Farland 1/2. Setelah kekeruhan sampel diperkirakan sesuai dengan standar Max Farland 1/2, pengujian dilanjutkan dengan uji kepekaan. Biakan koloni pada *nutrient broth* diambil dengan *cotton swab* steril lalu diusapkan secara merata pada permukaan media Mueller Hinton agar. Usapan didiamkan sekitar 10 menit sampai sampel terserap ke dalam media. Media selanjutnya diisi *paper disk* yang telah mengandung antibiotika metisilin 5 µg (met 5), penisilin G 10 unit (p.10), sulfametoksazol-trimetoprim 25 µg (S x T 25), doksisisiklin hidroklorida 30 µg (DO 30), streptomisin 10 µg (S.10), dan kontrol negatif (*paper disk* kosong). Media diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Daerah hambat (lapisan bening

disekitar *paper disk*) yang terbentuk selanjutnya di ukur dan disesuaikan dengan tabel standar kepekaan dari masing-masing antibiotika mengikuti *national committee for clinical laboratory standard* (NCCLS) (2001).

Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara deskriptif, disesuaikan dengan standar kepekaan dari masing-masing antibiotika mengikuti NCCLS untuk selanjutnya disajikan dalam bentuk Tabel atau Gambar (Steel and Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi *Escherichia coli* O157:H7

Hasil penumbuhan *E. coli* yang berasal dari 82 sampel feses ayam pada media EMBA memperlihatkan koloni berwarna hijau metalik, diameter 2-3 mm dengan titik hitam dibagian tengah koloni. Peneguhan koloni *E.coli* dengan uji IMVIC menunjukkan pada media SIM hasil uji sulfida (-), indol (+) dan motility (+), merah methyl (+), voges proskauer (-) dan simon citrate (-). Dengan hasil uji biokimia tersebut, maka koloni yang tumbuh dapat diyakini sebagai koloni *E.coli*. Koloni yang positif *E. coli* selanjutnya diseleksi dengan menumbuhkan pada media selektif sorbitol MacConkey agar. Koloni *E.coli* O157 dalam media ini memperlihatkan warna koloni yang tidak berwarna (*calourless*) sebagai bukti bahwa koloni *E.coli* O157 hasil isolasi tidak memfermentasikan sorbitol. Hasil uji pada media Sorbitol MacConkey Agar selanjutnya diuji keakuratannya dengan uji lateks O157. Koloni *E.coli* O157 yang benar-benar positif memperlihatkan reaksi aglutinasi seperti Gambar 1.



Gambar 1. Reaksi positif O157 pada isolat MK35, MK40, MK5, MK 19 dan MK 41. seperti kontrol ATCC 43894.

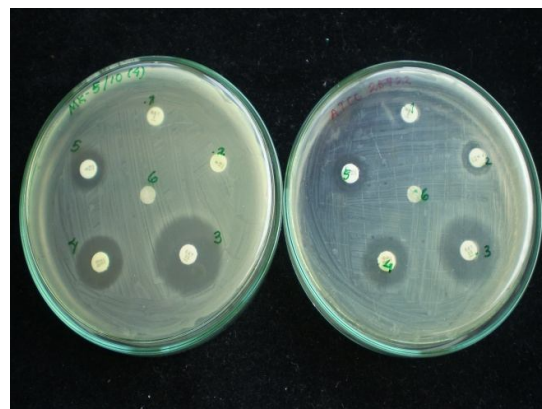
Pada Gambar 1 terlihat bahwa isolat dengan uji aglutinasi latek memperlihatkan adanya presipitasi seperti halnya isolat kontrol ATCC 43894. Hasil uji positif ini menegaskan bahwa isolat yang diuji 100% merupakan isolat *E.coli* O157. Identifikasi ini mengacu pada prosedur pabrik (Oxoid), yang menyatakan bahwa uji lateks *E. coli* O157 merupakan uji yang sangat akurat dengan tingkat sensitivitas 100% serta tingkat spesifisitas 99% (Anonim, 1998^b). Koloni positif dengan uji lateks O157 selanjutnya diuji antigen flagelanya dengan antiserum H7. Koloni *E.coli* O157 yang memiliki antigen flagela H7 memperlihatkan terjadinya aglutinasi dengan antiserum H7.

Berpedoman pada serangkaian uji di atas, maka dari 82 sampel feses ayam yang diuji, sebanyak 7 isolat dinyatakan positif sebagai isolat *E.coli* O157:H7 atau 8,54%. Isolat-isolat tersebut yaitu MK-5/3(5), MK-

5/3(8), MK-5/3(8), MK-35, MK-40, MK-41, dan MK-19/8(4). Ke-7 isolat hasil identifikasi tersebut selanjutnya diuji aktivitas antibakterinya terhadap berbagai jenis antibiotika.

Uji sensitivitas isolat *Escherichia coli* O157:H7 pada berbagai jenis antibiotika

Gambaran hasil uji sensitivitas dari salah satu isolat (MK5/10(4) terhadap kelima antibiotika dan kontrol pada media Muller Hinton Agar tersaji pada Gambar 2 sedangkan data hasil selengkapnya dari ke-7 isolat yang uji dan satu isolat kontrol terhadap antibiotika metisilin 5 µg, penisilin G 10 unit, sulfametoksazole-trimetoprim 25 µg, doksisisiklin hidroklorida 30 µg dan streptomisin 10 µg seperti tersaji pada Tabel 1



Gambar 2. Hasil uji sensitivitas isolat pada media Muller Hinton agar.

Tabel 2. Hasil uji sensitivitas isolat *E.coli* O157:H7 terhadap berbagai jenis antibiotika

No	Isolat	Ulangan	Diameter Killing Zone (mm)					
			1	2	3	4	5	6
1.	ATCC25922 (Kontrol)	1	0	8,5	21,5	16,0	12,6	0
		2	0	12,2	22,2	10,8	12,2	0
		Rataan	0	10,35	21,85	13,4	12,4	0
		Ket.	R	R	S	I	I	
2.	MK 19/8(4)	1	0	16,2	0	6,3	10,0	0
		2	0	17,1	0	6,0	13,3	0
		Rataan	0	16,65	0	6,15	11,65	0
		Ket.	R	S	R	R	I	
3.	MK 5/3(5)	1	0	6,0	19,1	14,1	12,2	0
		2	0	0	20,0	14,0	12,1	0
		Rataan	0	3,0	19,55	14,05	12,15	0
		Ket.	R	R	S	S	I	
4.	MK41	1	0	0	20,9	8,8	9,2	0
		2	0	0	22,7	9,8	12,5	0
		Rataan	0	0	21,8	9,3	10,85	0
		Ket.	R	R	S	R	R	
5.	MK5/10(4)	1	0	6,0	24,3	16,6	12,9	0
		2	0	0	24,5	16,5	13,0	0
		Rataan	0	3,0	24,4	16,55	12,95	0
		Ket.	R	R	S	S	I	
6.	MK5/3(8)	1	0	6,0	22,6	16,6	12,2	0
		2	0	8,5	22,0	14,4	11,7	0
		Rataan	0	7,25	22,30	15,5	11,95	0
		Ket.	R	R	S	S	I	
7.	MK40	1	13,1	21,7	23,4	14,2	0	0
		2	14,0	22,1	26,0	14,8	0	0
		Rataan	13,55	21,9	24,7	14,5	0	0
		Ket.	I	S	S	S	R	
8.	MK35	1	0	0	0	8,5	7,2	0
		2	0	0	0	0	7,0	0
		Rataan	0	0	0	4,25	7,10	0
		Ket.	R	R	R	R	R	

Nb: **R** : Resisten, **S**: sensitive, **I**: Intermediet

Keterangan:

1. Metisilin 5 µg (met 5)
2. Penisilin G 10 unit (p.10)
3. Sulfametoksazole-Trimetroprim 25 µg (S x T 25)
4. Doksisisiklin hidroklorida 30 µg (DO 30)
5. Streptomisin 10 µg (S.10)
6. Kontrol negatif (*paper disk* kosong)

Dari Tabel 2 terlihat, bahwa hampir seluruh isolat menunjukkan sifat resisten terhadap antibiotika metisilin dan penisilin G, dan sebagian lainnya sudah menunjukkan sifat resisten terhadap antibiotika sulfametoksazole-trimetroprim, doksisisiklin hidroklorida, maupun streptomisin. Sejumlah isolat juga menunjukkan sifat resistensinya terhadap lebih dari satu jenis antibiotika. Terdapat 3 dari 7 isolat (42,9%) yaitu MK 5/3(5), MK 5/10(4) dan MK 5/3(8) menunjukkan sifat resisten terhadap 2 jenis antibiotika (metisilin dan penisilin G), 1 isolat (14,3%) yaitu MK 19/8(4) resisten

terhadap 3 jenis antibiotika (metisilin, sulfametoksazole-trimetroprim, dan doksisisiklin hidroklorida), 1 isolat (14,3%) yaitu MK 41 resisten terhadap 4 jenis antibiotika (metisilin, penisilin G, doksisisiklin hidroklorida, dan streptomisin), dan 1 isolat (14,3%) yaitu MK 35 menunjukkan sifat resisten terhadap semua antibiotika yang diuji yakni resistensi terhadap metisilin, penisilin G, sulfametoksazole-trimetroprim, doksisisiklin hidroklorida, dan streptomisin. Apabila dilihat dari jenis antibiotikanya, sebagian besar dari isolat (6 dari 7 isolat / 85,7%) resistensi terhadap antibiotika

metisilin, 5 dari 7 isolat / 71,4% menunjukkan resistensi terhadap antibiotika penisilin G, serta 3 isolat / 42,9% resistensi terhadap antibiotika doksisisiklin hidroklorida dan streptomisin.

Hasil penelitian di atas membuktikan hasil temuan Gallard *et al.*, (2001) yang mengungkapkan bahwa resistensi berganda terhadap berbagai jenis antibiotika, saat ini telah ditemukan pada agen patogen *E. coli* O157:H7. Adanya sifat resistensi berganda (*multiple- drug resistance*) dari isolat *E. coli* O157:H7 yang diuji, sesuai dengan teori yang diungkapkan oleh Brander *et al.*, (1991); Aarestrup dan Wegener (1999 dalam Golding dan Matthews, 2004) yang menyatakan bahwa pemakaian obat-obatan terutama antibiotika melalui makanan, minuman maupun secara parenteral untuk pencegahan maupun untuk tujuan pengobatan infeksi bakteri pada unggas, telah digunakan secara intensif bahkan cenderung tidak sesuai dengan dosis dan waktu yang dianjurkan, sehingga secara tidak disadari akan dapat berdampak terhadap terjadinya peningkatan resistensi bakteri. Tabbu (2000) mengungkapkan bahwa pada peternakan ayam, penanganan kasus colibacillosis yang disebabkan oleh *Escherichia coli* sering menggunakan antibiotika dari kelompok aminoglikosida, kelompok peptida, kelompok aminosiklitol dan kelompok tetrasiklin. Pemakaian antibiotika sebagai pakan tambahan (*feed supplements*) pada unggas (ayam) merupakan suatu permasalahan mendasar yang harus ditangani secara berkelanjutan, karena akan berdampak pada terjadinya resistensi berganda terhadap berbagai obat-obatan antimikrobia (Miranda *et al.*, 2008).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil uji kepekaan *E. coli* O157:H7 asal feses ayam menunjukkan sifat 42,9% resisten terhadap 2 jenis antibiotika, 14,3% resisten terhadap 3 jenis antibiotika, 14,3% resisten terhadap 4 jenis antibiotika dan 14,3% resisten terhadap 5 jenis antibiotika. Dilihat

dari jenis antibiotikanya, sebesar 85,7% resisten terhadap antibiotika metisilin, 71,4% resistensi terhadap antibiotika penisilin G, serta 42,9% resistensi terhadap antibiotika doksisisiklin hidroklorida dan streptomisin.

Saran

Perlu dilakukannya penelitian lanjutan berupa uji profil DNA plasmidnya, mengingat gen yang mengendalikan sifat resistensi berada pada DNA plasmid.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Prof. Supar, Ph.D., APU atas bantuannya memberikan isolat kontrol ATCC 43894, disamping itu penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak Dikti yang telah mendanai proyek penelitian ini melalui dana Penelitian Hibah Fundamental Tahun Anggaran 2009 dengan Kontrak No. 1491B.3/H14/HM/2009 tanggal 16 April 2009.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1998. The oxoid manual. 8th Ed. Compiled by E.Y. Bridson (former Technical director of oxoid).
- Anonimus. 2003. *Escherichia coli* antisera H7. DifcoTM.
- Anonimus. 2010. *Escherichia coli* O157:H7 latex test kit. Oxoid. Cited Desember 11th, 2010. Available from: <http://www.oxoid.com>.
- Brander, G.C., Pugh, D.M., Bywater, R.J. and Jenkins, W.L. 1991. Veterinary applied pharmacology and therapeutics. 5th Ed. E.L.B.S. Baillere Tindall.
- Carter, G.R., and Wise, D.J. 2004. Essential of veterinary bacteriology and mycology. 6th Ed. Iowa state press. p: 50-52.
- Donnenberg, MS., and Whittam, T.W. 2001. Pathogenesis and evolution of virulence in enteropathogenic and

- enterohemorrhagic *Escherichia coli*. *J. Clin. Investig.* 107: 539-548.
- Foley, S.L., Simjee, S., Meng, J., White, D.G., McDermott, P.F., and Zhao, S. 2004. Evaluation of molecular typing methods for *Escherichia coli* O157:H7 isolates from cattle, food, and humans. *J. Food Protection.* 67 (4): 651-657.
- Frankel, G., Phillips, A.D., Rosenshine, I., Dougan, G., Kaper, J.B., and Knutton, S. 1998. Enteropathogenic and enterohaemorrhagic *Escherichia coli*: more subversive elements. *Mol. Microbiol.* 30: 911-921.
- Gallard, J.C., Hyatt, D.R., Crupper, S.S., and Acheson, D.W. 2001. Prevalence, antibiotic susceptibility and diversity of *E.coli* O157:H7 isolates from a longitudinal study of beef cattle feedlots. *J. Appl. Environ. Microbiol.* 67: 1619-1627.
- Golding, S.S., and Matthews, K.R. 2004. Intrinsic mechanism decreases susceptibility of *Echerichia coli* O157:H7 to multiple antibiotics. *J. Food Protection.* 67 (1): 34-39
- Guyon, R., Dorey, F., Malas, J.P., dan Leclercq, A. 2001. Hazard analysis of *Escherishia coli* O157:H7 contamination during beef slaughtering in Calvados, France. *J. Food Protection.* 64 (9):1341 - 1345.
- Heuvelink, A.E., Zwartkruis Nahuys, J.T.M., Beumer, R.R., and Boer, E.D. 1999. Occurrence and survival of verocytotoxin producing *Escherichia coli* O157 in meats obtained from retail outlets in the Netherlands. *J. Food Protection.* 62 (10): 1115-1121.
- Jiang, H.X., Lu, D.H., Chen, Z.L., Wang, X.M., Chen, J.R., Liu, Y.H., Liao, X.P., Liu, J.H., and Zeng, Z.L. 2009. High prevalence and widespread distribution of multi-resistant *Escherichia coli* isolates in pigs and poultry in China. *Vet. J.*
- Karmali, M.A., Gannon, V. and Sargeant, J.M. 2010. Verocytotoxin-producing *Escherichia coli* (VTEC). *Vet. Microbiol.* 140; 360-370.
- Mahon, C.R., and Manuselis, G. 2000. Textbook of diagnostic microbiology. 2ndEd. Saunders. An imprint of Elsevier.
- Martin SW, Meek AH, Willeberg P. 1987. Veterinary epidemiology. Principles and methods. Iowa state University Press/Ames.
- Miranda, J.M., Guarddon, M., Vazuquez, B.I., Fente, C.A., Barros-Velazquez, J., Cepeda, A., and Franco, C.M. 2008. Antimicrobial resistance in Enterobacteriaceae strains isolated from organic chicken, conventional chicken and conventional Turkey meat; A comparative survey. *J.Food Control.* 19:412-416.
- Mora, A., Blanco, J.E., Blanco, M., Alonso, M.P., Dhabi, G., Echeita, A., Gonzalez, E.A., Bernandez, M.I. and Blanco, J. 2005. Antimicrobial resistance of Shiga toxin (verotoxin)-producing *Escherichia coli* O157:H7 and non-O157 strains isolated from humans, cattle, sheep and food in Spain. *Res. Microbiol.* 156: 793-806.
- NCCLS, 1998. National committee of clinical laboratory standards performance standards for antimicrobial disc susceptibility test. Approved standard ASM-2. Villanova, P.A., Vol.14, No.16.
- Steel RGD, Torrie JH. 1995. Prinsip dan prosedur statistika. PT, Gramedia Pustaka. Jakarta: 168-266.
- Suardana, I.W., Suarsana, I.N., Wibowo, M.H., dan Widiasih, D.A. 2011. Isolasi dan uji kepekaan *Escherichia coli* O157:H7 isolat lokal asal feses sapi terhadap berbagai jenis antibiotika. *J. Sain Vet.* Vol.29(2): 57-64.

- Tabbu, C.R., 2000. Penyakit ayam dan penanggulangannya. Kanisius. hal. 32-50.
- Takahashi, K., Narita, K., Kato, Y., Sugiyama, T., Koide, N., Yoshida, T., and Yokochi, T., 1997. Low-level release of Shiga-like toxin (Verocytotoxin) and endotoxin from enterohemorrhagic *E. coli* treated with imipenim. *Antimicrob. Agents. Ch.* 41: 2295-2296.
- Walsh, C., Duffy, G., Mahony, R.O., Fanning, S., Blair, I.S., and McDowell, D.A. 2006. Antimicrobial resistance in Irish isolates of verocytotoxigenic *Escherichia coli* (*E.coli*)-VTEC. *Int. J. Food Microbiol.* 109: 173-178.