

## Faktor Risiko Infeksi *Escherichia coli* O157:H7 pada Sapi Bali di Petang, Badung, Bali

(RISK FACTOR OF *ESCHERICHIA COLI* O157:H7 INFECTION ON BALI CATTLE  
IN PETANG, BADUNG, BALI)

Andi Isma Lestari Amin<sup>1</sup>, Kadek Karang Agustina<sup>2</sup>, I Wayan Suardana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan Profesi Dokter Hewan,

<sup>2</sup>Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana,

Jl. PB. Sudirman Denpasar, Bali Tlp. (0361) 223791, 701808.

corresponding author E-mail: iwayansuardana22@yahoo.com

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui faktor risiko yang berperan dalam menyebarkan agen *E. coli* O157:H7 dan mengetahui asosiasi diantara faktor-faktor risiko terhadap penyebaran *E. coli* O157:H7 pada ternak sapi. Sampel yang dipergunakan adalah sebanyak 58 sampel feses sapi yang dilengkapi dengan data epidemiologi. Sampel berasal dari tujuh desa di Kecamatan Petang Kabupaten Badung, Bali. Tahapan isolasi *E. coli* dilakukan dengan menumbuhkan bakteri pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). Selanjutnya dilakukan pewarnaan Gram untuk mengetahui bentuk dan warna dari *E. coli*. Untuk membedakan bakteri *fecal coli* dan non *fecal coli* maka dilakukan identifikasi isolat dengan uji Indol, *Methyl red*, *Voges-proskauer* dan *Simon citrate*. Selanjutnya untuk mengkonfirmasi *E. coli* O157 maka isolat ditumbuhkan pada media *sorbitol MacConkey Agar* (SMAC) yang dilanjutkan dengan uji aglutinasi latek O157. Tahapan akhir yang dilakukan untuk memastikan *E. coli* O157 tersebut adalah *E. coli* O157:H7 maka diuji dengan uji antiserum H7. Hasil analisis data epidemiologi dengan *Odds ratio* menunjukkan bahwa sapi jenis kelamin jantan memiliki nilai *Odds ratio* 4,1 yang berarti memiliki risiko menyebarkan *E. coli* O157:H7 4,1 kali lebih besar dibandingkan dengan sapi yang berjenis kelamin betina. Selain itu, sumber air minum ternak yang berasal bukan dari Perusahaan Air Minum memiliki nilai *Odds ratio* 2,4 yang berarti 2,4 kali berisiko menyebarkan *E. coli* O157:H7 dibandingkan dengan air minum yang bersumber dari Perusahaan Air Minum. Pada uji *Chi square* belum ditemukan adanya pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) dari asosiasi diantara faktor-faktor risiko tersebut. Dari penelitian ini ditemukan faktor yang berisiko terhadap penyebaran *E. coli* O157:H7 adalah jenis kelamin dan sumber air minum dan tidak terdapat asosiasi yang signifikan diantara faktor resiko tersebut.

**Kata-kata kunci** : *E. coli* O157:H7, Faktor risiko, Sapi bali

### ABSTRACT

The purposes of the research were to find out the risk factors that contribute in the spread of *E. coli* O157:H7 infection and also to analyse the association between risk factors. The samples that used in this research were cattle feces completed by their epidemiological data. The samples originated from seven villages in Petang subdistrict, Badung regency, Bali. The isolation stages of *E. coli* were proceeded by growing of the bacteria in eosin methylene blue agar (EMBA) media, continued with the Gram staining in order to identify the shape and the color of *E. coli*. In order to differentiate of fecal coli with non fecal coli, the isolates were identified by indole, methyl red, voges-proskauer and simon citrate test. The stage to confirm the *E. coli* O157 was conducted by growing the isolates on sorbitol macConkey agar (SMAC) medium and continued by latex agglutination test of *E. coli* O157. The last stage in order to ensure the *E. coli* O157 tested by H7 antiserum test. The epidemiological data was analysed by Odds ratio and Chi square test. The results showed that male cattle possess the Odds ratio of 4,1 which means were 4,1 times more risk to transmute *E. coli* O157:H7 agent than female cattle. More over, drinking water source for cattle that wasn't originated from the National Water Company has odds ratio of 2,4 which means were 2,4

times more risk to transmit *E. coli* O157:H7 than the drinking water from the National Water Company. In the Chi square test, there were no significant differences found ( $P>0,05$ ) among risk factors that contribute to spread of *E. Coli* O157:H7 infection in Petang subdistrict. This research found that risk factors for the spreading of *E. coli* O157:H7 are sexes and drinking water source and there are no significant association among risk factors.

**Keywords** : *E. coli* O157:H7, Risk factor, Bali Cattle

## PENDAHULUAN

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang umum menghuni usus hewan dan manusia dengan ratusan strain yang berbeda, baik yang berbahaya maupun yang tidak berbahaya. Bakteri *E. coli* tersebut dominan terdapat dalam tinja. Salah satu strain *E. coli* yang berbahaya dan bersifat zoonosis yaitu *E. coli* O157:H7 yang pertama kali diketahui patogen terhadap manusia pada tahun 1982 di Amerika Serikat (Sanchez *et al.*, 2002). Sapi merupakan reservoir utama dari *Verocytotoxin-producing Escherichia coli* (VTEC) dan merupakan sumber penularan utama dari hewan ke manusia. Infeksi ke manusia dapat terjadi karena penularan dari makanan yang berasal dari hewan yang telah tercemar atau terkontaminasi misalnya dari daging sapi mentah maupun susu mentah (Sumiarto, 2004b).

*Escherichia coli* O157:H7 diketahui bersifat zoonosis terhadap manusia karena mampu mengeluarkan racun yang dapat menimbulkan kerusakan pada lapisan usus (Gastroenteritis) dengan beberapa gejala mulai dari diare ringan sampai *hemolytic uremic syndrome* (HUS), gagal ginjal, dan yang lebih parah lagi dapat menyebabkan kematian (Andriani, 2005; Irshad *et al.*, 2012). Sedangkan pada ternak sapi berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui sapi yang berumur muda yang diinokulasikan bakteri *E. coli* O157:H7 dengan dosis  $10^{10}$  CFU memiliki gejala seperti diare berlendir hingga diare berdarah setelah 18 jam pasca infeksi bakteri tersebut (Naylor *et al.*, 2005). Pada sapi yang telah berumur tua hanya bersifat asimtomatis atau tidak menunjukkan gejala klinis sama sekali (Meyer-Broseta, *et al.*, 2001). Faktor virulen dari *E. coli* O157:H7 adalah *Shiga toxin* yang dihasilkan dari *E. coli*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh McGee *et al* (2004) mengatakan bahwa kulit hewan merupakan sumber penting dari penularan *E. coli* O157:H7 antar hewan ke hewan.

Negara berkembang seperti Indonesia ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *E. coli*, salah satunya yaitu faktor sanitasi yang masih kurang terutama pada hewan ternak khususnya sapi. Pertumbuhan bakteri *E. coli* ini harus diwaspadai karena dapat menular dari satu hewan ke yang lainnya dengan cepat. Kejadian infeksi *E. coli* pada ternak sapi dapat disebabkan oleh berbagai faktor secara umum dapat berupa faktor pakan, stress, kondisi

geografis, kepadatan ternak serta musim (Kudva *et al.*, 1996). Selain itu beberapa variabel yang perlu diperhatikan seperti sistem pemeliharaan, sumber air minum, kebersihan lantai kandang, dan kebersihan sapi, serta keadaan cuaca. Keadaan cuaca juga sangat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *E. coli* karena pertumbuhannya sangat dipengaruhi oleh kelembaban, pH dan suhu (temperatur). Penelitian yang dilakukan oleh Sumiarto (2002a) menjelaskan bahwa Prevalensi infeksi VTEC di Indonesia pada sapi perah di Yogyakarta dan Jawa Tengah pada tingkat ternak sebesar 27,4% dan pada peternak 53,5%. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Hanif *et al.*, (2003) prevalensi VTEC pada ternak di Kabupaten Sleman Yogyakarta sebanyak 35%. Di Indonesia sendiri pada manusia pernah dilaporkan dari Rumah Sakit Ciptomangun kusumo terjadi sembilan kasus VTEC dimana empat diantaranya meninggal dunia (Tambunan *et al.*, 2001).

Kecamatan Petang merupakan salah satu Kecamatan yang terletak terletak di bagian utara Kabupaten Badung Provinsi Bali dengan luas wilayah 115,00 km<sup>2</sup>. Secara geografis terletak di antara 8°14'17"-8°28'25" ls dan 115°11'01"-115°15'09" bt dan terletak di ketinggian 275-2.075 mdpl (Badan Pusat Statistik Badung., 2012a) yang sebagian besar wilayahnya berupa perbukitan dengan tebing-tebing curam dan menjadi hulu dari beberapa sungai yang ada di Badung. Selain itu, wilayah Petang memiliki curah hujan yang tinggi setiap tahunnya sekitar 180,3 mm dengan jumlah hari hujan sekitar 159 hari pertahun hingga akhir tahun 2012 dengan suhu rata-rata 28,5°C dan kelembaban sekitar 75 - 85% (Badan Pusat Statistik Badung., 2012a). Kondisi geografis tersebut sangat memadai untuk tumbuh dan berkembangnya bakteri *E. coli* O157:H7.

## METODE PENELITIAN

### Prosedur Pengambilan Sampel

Besaran sampelnya diperoleh dengan memperhatikan prevalensi penyakit dan berdasarkan rumus besaran sampel yakni  $n = 4PQ/L^2$  (Martin *et al.*, 1987). Dimana n adalah besaran sampel, P adalah asumsi prevalensi penyakit di daerah penelitian, Q adalah (1-P), dan L merupakan penyimpangan yang diinginkan. Berdasarkan estimasi prevalensi kejadian penyakit sebesar 2,5% dengan derajat error 5% (Suardana *et al.*, 2007). Maka jumlah sampel feses yang diperlukan dalam penelitian ini untuk tingkat kepercayaan 95% adalah minimal 39 sampel. Dalam penelitian menggunakan sampel sebanyak 58 sampel. 58 sampel feses ternak sapi diambil dari peternak yang ada di tujuh desa di Kecamatan Petang.

### Pengumpulan Data Epidemiologi

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara pada setiap peternak sapi bali yang diambil feses sapinya dari tujuh desa yang berbeda dengan menggunakan kuisisioner epidemiologi.

Data epidemiologi meliputi umur sapi, jenis kelamin, sistem pemeliharaan, sumber air minum, keadaan cuaca, ketinggian dari permukaan laut, jenis lantai kandang, kebersihan lantai kandang, kemiringan lantai kandang, dan kebersihan sapi.

### **Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli***

Sampel feses sapi terlebih dahulu diencerkan dengan *buffer pepton water* dengan perbandingan 1 gram feses sapi dalam 9 ml larutan pengencer. Dalam penelitian ini sampel yang ditanam menggunakan pengenceran  $10^{-4}$ ,  $10^{-6}$ , dan  $10^{-8}$ . Selanjutnya ditanam pada media EMBA dengan metode sebar dan diinkubasi dalam inkubator suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Sampel yang menunjukkan hasil positif *E. coli* pada media EMBA kemudian diwarnai dengan pewarnaan Gram. Identifikasi lebih lanjut terhadap *E. coli* yang tumbuh pada media EMBA dapat dilakukan dengan menggunakan uji indol (SIM), *methyl red* (MR), *voges-proskauer* (VP) dan *simon citrate* (IMVIC) (Jawetz, 1996). Hasil positif dari uji IMVIC yang berupa *fecal coli* kemudian ditanam pada media *sorbitol macConkey agar* (SMAC).

### **Uji Aglutinasi dengan O157 Latex Agglutination Test**

Isolat yang pada media SMAC menunjukkan karakteristik koloni jernih dan tidak berwarna selanjutnya diuji dengan menggunakan *O157 latex agglutination test* (uji latex). Hasil positif dari uji latex dapat diketahui dengan mengamati bentukan presipitasi pada kertas lateks dibandingkan dengan kontrol positif yang digunakan yaitu ATCC 43894. Jika pada uji ini hasilnya positif maka diyakini *E. coli* tersebut adalah *E. coli* O157.

### **Uji Serologis dengan Antiserum H7**

Isolat yang positif pada uji lateks selanjutnya diuji serologis dengan menggunakan antiserum H7 untuk mengamati apakah terdapat antigen flagella H7. Koloni yang positif pada media SMAC ditumbuhkan pada media motiliti sebanyak 2-3 kali. Hasil positif ditandai dengan adanya penyebaran pertumbuhan pada tempat tusukan. Setelah ditumbuhkan pada media motiliti selanjutnya isolat ditumbuhkan pada media *brain heart infusion* (BHI) dengan volume 1,5 ml dan diinkubasikan pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  24 jam. Isolat yang ditumbuhkan pada media BHI kemudian diinaktivasi dengan menggunakan formalin 40% dengan perbandingan 0,3 bagian formalin dalam 100 bagian BHI yang selanjutnya disebut antigen. Antigen ini kemudian diuji dengan antiserum H7 yang telah diencerkan di dalam plat dengan mereaksikan 50  $\mu\text{l}$  antigen dengan 50  $\mu\text{l}$  antiserum. Plate selanjutnya ditaruh pada *waterbath* selama 1 jam pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$ . Jika terbentuk butiran pasir pada dasar plat berarti menunjukkan hasil yang positif (Difco, 2003).

### Analisis Data Epidemiologi

Analisis data epidemiologi menggunakan kuisisioner epidemiologi dan hasil pemeriksaan sampel di Laboratorium. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji deskriptif dan uji *Odds ratio* untuk mengetahui bagaimana asosiasi diantara faktor-faktor risiko (Martin *et al.*, 1987). Sedangkan untuk mengetahui signifikansi dari asosiasi diantara faktor-faktor risiko penyebaran *E. coli* O157:H7 digunakan uji *Chi-square* (Steel and Torrie, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* O157:H7

Penelitian ini diawali dengan tahapan isolasi dan identifikasi *E. coli* O157:H7 terhadap sampel feses sapi yang telah diambil di Kecamatan Petang yakni di Desa Pangsan, Carangsari, Petang, Getasan, Sulangai, Belok, dan Pelaga sebanyak 58 sampel. Tahapan awal isolasi dilakukan dengan penumbuhan bakteri pada media *eosin methylene blue agar* (EMBA). *E. coli* yang tumbuh di media EMBA berwarna hijau metalik dengan titik hitam ditengahnya. Tahapan berikutnya yaitu melakukan pewarnaan Gram pada setiap sampel yang ditemukan bakteri *E. coli* yang tumbuh untuk melihat secara mikroskopis bentuk dan warna dari *E. coli* yaitu berbentuk batang pendek dan berwarna merah.

Bakteri yang positif pada uji sebelumnya selanjutnya diuji dengan indol, *methyl red*, *voges proskauer*, *citrate* (IMVIC). Pengujian ini untuk mengelompokkan bakteri *fecal coli* dan *non fecal coli*. Bakteri yang menunjukkan hasil positif pada uji IMVIC sebagai bakteri *fecal coli* diuji lebih lanjut pada tahapan identifikasi dengan menumbuhkan bakteri pada media selektif *sorbitol macConkey agar* (SMAC). Bakteri yang presumtif strain *E. coli* O157 pada uji SMAC selanjutnya akan dikonfirmasi dengan uji *E. coli* O157:H7 *latex agglutination test*. Tahapan terakhir identifikasi *E. coli* O157:H7 dengan menggunakan uji serologis antiserum H7. Hasil isolasi dan identifikasi bakteri *E. coli* O157:H7 di Kecamatan Petang Kabupaten Badung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Isolasi *E. coli* dan Identifikasi *E. coli* O157:H7 di Kecamatan Petang

No	Kode Sampel	E. coli ( x10 <sup>8</sup> )	Pewarnaan Gram	IMVIC				SMAC	Lateks	H7
				Indol	MR	VP	Citrat			
1	FS.P.4.Carangsari	10	negatif	+	+	-	-	1	1	1
2	FS.P.5.Carangsari	8	negatif	+	+	-	-	1	1	0
3	FS.P.7.Carangsari	1	negatif	+	+	-	-	1	1	1
4	FS.P.9.Carangsari	13	negatif	+	+	-	-	0	0	0
5	FS.P.10.Carangsari	1	negatif	+	+	-	-	0	0	0
6	FS.P.12.Getasan	67	negatif	+	+	-	-	0	0	0
7	FS.P.14.Getasan	1	negatif	+	+	-	-	0	0	0
8	FS.P.18.Getasan	1	negatif	+	+	-	-	1	0	0
9	FS.P.19.Petang	1	negatif	+	+	-	-	0	0	0
10	FS.P.20.Petang	4	negatif	+	+	-	-	0	0	0
11	FS.P.32.Sulangai	2	negatif	+	+	-	-	0	0	0
12	FS.P.33.Sulangai	3	negatif	+	+	-	-	1	1	0
13	FS.P.34.Sulangai	22	negatif	+	+	-	-	0	0	0
14	FS.P.37.Belok	2	negatif	+	+	-	-	1	0	0
15	FS.P.39.Belok	1	negatif	+	+	-	-	0	0	0
16	FS.P.40.Belok	2	negatif	+	+	-	-	0	0	0
17	FS.P.41.Belok	5	negatif	+	+	-	-	0	0	0

pISSN : 2301-7848;eISSN : 2477-6637

18	FS.P.42.Belok	2	negatif	+	+	-	-	0	0	0
19	FS.P.43.Belok	5	negatif	+	+	-	-	0	0	0
20	FS.P.44.Belok	4	negatif	+	+	-	-	1	0	0
21	FS.P.45.Belok	1	negatif	+	+	-	-	0	0	0
22	FS.P.46.Pelaga	2	negatif	+	+	-	-	1	0	0
23	FS.P.47.Pelaga	6	negatif	+	+	-	-	1	1	1
24	FS.P.48.Pelaga	80	negatif	+	+	-	-	1	1	1
25	FS.P.49.Pelaga	2	negatif	+	+	-	-	0	0	0
26	FS.P.50.Pelaga	1	negatif	+	+	-	-	0	0	0
27	FS.P.51.Pelaga	1	negatif	+	+	-	-	0	0	0
28	FS.P.54.Pelaga	1	negatif	+	+	-	-	0	0	0
29	FS.P.58.Pangsan	6	negatif	+	+	-	-	1	1	1
Total		255						11	7	5
Persentase								18,96	12,06	8,62

**Analisis Faktor Risiko Infeksi *Escherichia coli* O157:H7**

Hasil isolasi dan identifikasi *E. coli* O157:H7 di tujuh desa di Kecamatan Petang Kabupaten Badung ditemukan sebanyak 5 sampel yang positif *E. coli* O157:H7 dari 58 sampel yang telah diisolasi dan diidentifikasi di Laboratorium. Hasil yang positif *E. coli* O157:H7 selanjutnya akan dikaji lebih lanjut untuk menganalisis faktor risiko infeksi *E. coli* O157:H7 pada sapi bali di Kecamatan Petang Kabupaten Badung dengan menggunakan beberapa variabel seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Data Hasil Analisis Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Infeksi *E. coli* O157:H7 pada Sapi Bali di Kecamatan Petang

No	Variabel	Identifikasi
1.	Umur Sapi	< 1 th = 6,7% (1/15), > 1th = 9,3% (4/43)
2.	Jenis Kelamin	Jantan = 17,6% (3/17), Betina = 4,9% (2/41)
3.	Sistem Pemeliharaan	Kandang = 8,9% (5/56), Lepas = 0% (0/2)
4.	Sumber Air Minum	Non PAM = 13% (3/23), PAM = 5,7% (2/35)
5.	Keadaan Cuaca	Hujan = 4,8% (1/21), Tidak hujan = 10,8% (4/37)
6.	Ketinggian dari Permukaan Laut	Dataran tinggi = 8,6% (5/58), Dataran rendah = 0% (0/0)
7.	Jenis Lantai Kandang	Non semen = 8,0% (2/25), Semen = 9,1% (3/33)
8.	Kebersihan Kandang	Kotor = 7,0% (3/43), Bersih = 13,3 % (2/15)
9.	Kemiringan Lantai Kandang	Datar = 5,8% (3/52), Miring = 33.3 % (2/6)
10.	Kebersihan Sapi	Kotor = 8,7% (2/23), Bersih = 8,6% (3/35)



Berdasarkan Tabel 2. yang tersaji maka dapat disimpulkan kejadian bakteri *E. coli* O157:H7 pada sapi bali di Kecamatan Petang Kabupaten Badung pada umumnya berasal dari sapi yang berumur > 1 tahun dengan presentase 9,3% (4/43), yang berasal dari sapi berjenis kelamin jantan 17,6% (3/17) dan umumnya dipelihara dengan sistem dikandangkan yaitu 8,9% (5/56). Ternak sapi yang meminum air yang bersumber dari air non PAM seperti air kali ataupun air sungai yang berada dekat dengan tempat pemeliharaan dengan presentase 13% (3/23), dengan kondisi cuaca pada saat pengambilan tidak hujan sebesar 10,8% (4/37). Bakteri *E. coli* O157:H7 lebih banyak ditemukan pada sapi yang dipelihara di daerah dataran tinggi sebesar 8,6% (5/58), ternak sapi dipelihara pada kandang yang berlantai semen yaitu 9,1% (3/33), dengan tingkat kebersihan kandang yang bersih yaitu 13,3% (2/15), menggunakan lantai kandang yang miring yaitu 33,3% (2/6), dan tingkat kebersihan pada sapi yang cukup kotor yaitu 8,57% (2/23).



Gambar 1. Kondisi sapi pada beberapa tempat pemeliharaan. a) Sapi yang dipelihara pada lantai semen yang miring dan bersih b) Sapi yang dipelihara pada lantai datar dan kotor.

Tabel 3. Hasil Penghitungan *Chi-square*, *P value* dan *Odds ratio* Faktor yang Berpengaruh Terhadap Infeksi *E. coli* O157:H7

No	Variabel	<i>E. coli</i> O157:H7		<i>Chi square</i> ( $X^2$ )	<i>Odds ratio</i> (OR)	
		Positif	Negatif			
1	Umur Sapi	< 1 Th	1	14	0,754 <sup>ns</sup>	0,7
		> 1 Th	4	39		
2	Jenis Kelamin	Jantan	3	14	0,115 <sup>ns</sup>	4,1
		Betina	2	39		
3	Sistem Pemeliharaan	Kandang	5	51	0,658 <sup>ns</sup>	-
		Lepas	0	2		
4	Sumber Air Minum	Non PAM	3	20	0,331 <sup>ns</sup>	2,4
		PAM	2	33		
5	Keadaan Cuaca	Hujan	1	20	0,430 <sup>ns</sup>	0,4
		Tidak hujan	4	33		
6	Ketinggian dari Permukaan Laut	Dataran tinggi	5	53	-	-
		Dataran rendah	0	0		
7	Jenis Lantai Kandang	Non semen	2	23	0,883 <sup>ns</sup>	0,8
		Semen	3	30		
8	Kebersihan Lantai Kandang	Kotor	3	40	0,450 <sup>ns</sup>	0,5

	Bersih	2	13		
9 Kemiringan Lantai Kandang	Datar	3	49	0,230 <sup>ns</sup>	0,1
	Miring	2	4		
10 Kebersihan Sapi	Kotor	2	21	0,987 <sup>ns</sup>	1,0
	Bersih	3	32		

---

Keterangan: <sup>ns</sup> = non signifikan ( $P > 0,05$ ) ; db= 1 ;  $X_{tab} = 3,84$

Berdasarkan Tabel 3. di atas, maka dapat dijelaskan bahwa faktor risiko *E. coli* O157:H7 pada sapi di Kecamatan Petang Kabupaten Badung pada uji *Odds ratio* terdapat perbedaan nilai asosiasi tetapi jika diuji lebih lanjut dengan uji *Chi square* ternyata hasilnya tidak berbeda nyata. Berdasarkan nilai *Odds ratio* yang diperoleh dapat dijelaskan bahwa jenis kelamin dan sumber air minum merupakan faktor yang paling berpeluang terhadap kejadian infeksi *E. coli* O157:H7 jika dibandingkan dengan faktor lainnya. Pada sapi yang berjenis kelamin jantan memiliki nilai *Odds ratio* sebesar 4,1 yang berarti peluang terjadinya infeksi *E. coli* O157:H7 4,1 kali lebih berisiko dibandingkan dengan sapi yang berjenis kelamin betina. Namun, setelah diuji dengan *Chi square* ternyata belum menunjukkan hasil yang berbeda secara nyata. Sapi jantan lebih rentan terinfeksi *E. coli* O157:H7 dibanding sapi betina, hal ini dikarenakan sapi betina memiliki hormon estrogen yang bersifat memicu sel-sel *reticulo endothelial system* (RES) dalam membentuk antibodi sehingga lebih tahan terhadap berbagai penyakit infeksi. Dengan adanya hormon estrogen sapi betina akan lebih kebal terhadap infeksi bakteri *E. coli* O157:H7.

Demikian pula pada ternak sapi yang meminum air yang bersumber dari non PAM seperti air kali dan sumur memiliki nilai *Odds ratio* sebesar 2,4 yang berarti peluang terinfeksi *E. coli* O157:H7 2,4 kali lebih berisiko dibandingkan dengan sapi yang meminum air yang bersumber dari PAM namun pada uji *Chi square* juga belum menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hanif *et al* (2003) menjelaskan bahwa kontaminasi *E. coli* dapat melalui feses yang mencemari minuman dan makanan. Lebih lanjut Hanif *et al* (2003) menambahkan *E. coli* juga dapat mencemari tanah dan air di sungai ataupun sumber air minum yang berada di dekat peternakan akibat pencemaran feses dari sapi yang sebelumnya telah terkontaminasi. Penyebaran *E. coli* O157:H7 kemungkinan besar juga dapat terjadi ketika peternak menggunakan air yang telah tercemar tersebut untuk membersihkan kandang dan alat-alat yang digunakan.

Kebersihan sapi merupakan salah satu faktor yang juga berpengaruh terhadap risiko infeksi *E. coli* O157:H7. Hasil penelitian Sumiarto (2004b) menunjukkan sapi yang kotor berisiko 3,22 kali lebih besar terinfeksi *E. coli* O157:H7 dibandingkan sapi yang bersih. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh McGee *et al* (2004) yang mengatakan kulit ternak merupakan sumber penting dalam penyebaran *E. coli* O157:H7 oleh karena itu kebersihan badan sapi sangat perlu diperhatikan. Pada penelitian ini diperoleh hasil yang berbeda dari penelitian sebelumnya. Sapi yang kotor memiliki nilai *Odds ratio* sebesar 1,0 yang berarti memiliki peluang yang sama dengan sapi yang bersih untuk terinfeksi *E. coli* O157:H7. Hasil ini dipertegas dengan uji *Chi square* yang menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh kebiasaan peternak yang hanya memandikan sapi pada pagi hari saja.

Selain faktor yang paling berisiko di atas terdapat pula faktor lainnya tetapi memiliki nilai *Odds ratio* yang lebih rendah. Sapi yang berumur < 1 tahun memiliki nilai *Odds ratio* sebesar 0,7 yang berarti peluang terinfeksi *E. coli* O157:H7 0,7 kali berisiko dibandingkan dengan sapi yang berumur > 1 tahun. Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tokhi *et al* (1993) menjelaskan kejadian infeksi VTEC pada ternak sapi umur kurang dari 12 bulan hampir sama dengan ternak sapi umur lebih dari 12 bulan. Pada penelitian ini kejadian infeksi *E. coli* O157:H7 lebih banyak ditemukan pada sapi yang berumur > 1 tahun kemungkinan dapat disebabkan oleh status nutrisi dari sapi yang berumur < 1 tahun. Sapi yang berumur < 1 tahun masih memiliki antibodi maternal dari induk yang berupa kolostrum. Kolostrum diketahui memiliki kandungan *laktoferin* yang dapat menghambat perkembangan bakteri *E. coli* di dalam usus dan mengandung antibodi untuk membentuk kekebalan pada sapi terhadap infeksi (Murtidjo, 1990).

Keadaan cuaca hujan memiliki nilai *Odds ratio* sebesar 0,4 yang berarti bahwa peluang cuaca hujan terhadap risiko infeksi *E. coli* O157:H7 0,4 kali dibandingkan dengan cuaca pada saat tidak hujan. Kudva (1996) menunjukkan bahwa infeksi VTEC pada ternak dapat disebabkan oleh pakan, kepadatan ternak, kondisi geografis dan musim. Namun, menurut McGee *et al* (2004) prevalensi bakteri *E. coli* O157:H7 pada ternak tergantung pada faktor cuaca hanya kurang dari 10%. Keadaan cuaca secara tidak langsung terkait dengan kebersihan kandang dan kebersihan sapi. Pada saat hujan kandang akan cenderung lebih kotor dibanding pada saat tidak hujan. Jenis lantai kandang non semen memiliki nilai *Odds ratio* 0,8 yang berarti memiliki peluang 0,8 kali berisiko terinfeksi *E. coli* O157:H7 dibanding dengan kandang yang berlantai semen.

Pada kandang yang kotor memiliki nilai *Odds ratio* sebesar 0,5 yang berarti peluang terjadinya infeksi *E. coli* O157:H7 sebesar 0,5 kali dibandingkan dengan kandang yang bersih. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Sumiarto (2002a) bahwa prevalensi VTEC pada kandang yang kotor sebesar 69,3 % hasil yang jauh berbeda dengan kandang yang bersih yaitu 30,7%. Kandang yang kotor dan dipenuhi oleh feces sapi bisa menjadi tempat pertumbuhan yang baik bagi *E. coli* O157:H7 (Sumiarto, 2004b). Pada sapi yang dipelihara pada kandang yang berlantai datar memiliki nilai *Odds ratio* yang paling kecil yaitu 0,1 sangat berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sumiarto (2004b) yang menunjukkan peluangnya sebesar 0,27 kali dibandingkan dengan yang dipelihara pada lantai miring. Kandang yang datar cenderung akan basah dan lembab karena dipenuhi oleh kotoran feses dan air kencing (Sumiarto, 2002a). Wang *et al* (1996) yang menjelaskan bahwa *E. coli* O157:H7 dapat hidup pada suhu 37<sup>o</sup> dengan kelembaban relatif 10% selama 42-49 hari di dalam feses sapi.

### SIMPULAN

Terdapat perbedaan nilai faktor risiko infeksi *E. coli* O157:H7 di Kecamatan Petang Kabupaten Badung. Faktor yang paling berisiko terhadap infeksi *E. coli* O157:H7 pada sapi di Kecamatan Petang yaitu; Jenis kelamin (Jantan) dengan nilai *Odds ratio* 4,1 dan sumber air minum ternak (Non PAM) dengan nilai *Odds ratio* 2,4. Tidak terdapat signifikansi secara nyata dari asosiasi diantara faktor-faktor yang berisiko terhadap infeksi *E. coli* O157:H7 pada ternak sapi yang ditunjukkan pada hasil uji *Chi square*.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman penelitian kerjasama Kemitraan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Nasional (KP3N) yang didanai oleh Badan Penelitian Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian 2014 atas nama Dr. Drh I Wayan Suardana, M.Si, serta seluruh staf Laboratorium Biosains dan Bioteknologi Universitas Udayana atas segala fasilitas yang diberikan selama penelitian berlangsung.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andriani. 2005. *Escherichia coli* O157:H7 Sebagai Penyebab Penyakit Zoonosis. Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis. Balai penelitian Veteriner. Bogor.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung. 2012. Kecamatan Petang dalam Angka 2012. <http://badungkab.bps.go.id/badungkab/flipping-book/kda-petang-2012/index.html>. Tanggal akses 17 Maret 2014.
- Difco. 2003. BD Difco™ *E. coli* Antisera. Becton, Dickinson and Company 7 Loventon Circle Sparks. Maryland 21152 USA.
- Hanif, SKS., Sumiarto B, Budiharta S. 2003. Prevalensi dan Analisis Faktor-faktor *Escherichia coli* O157:H7 Pada Peternakan Sapi Perah Rakyat di Kabupaten Sleman. *J.Sain Vet.* 21 (1).
- Irshad H, Cookson AL, Hotter G, Besser TE, On SLW, French NP. 2012. Epidemiology of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 in very Young Calves in the North Island of New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal* 60(01), 21-26.
- Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA. 1996. *Medical Microbiology* Ed.20. EGC. Jakarta.
- Kudva IT, Hatrield PG, Hovde CJ. 1996. *Escherichia coli* O157:H7 in Microbial Flora Of Sheep. *Journal of Clinical Microbiology.* (34):431-433.
- Martin SW, Meek A, Willeberg P. 1987. *Veterinary Epidemiology*. Ames Iowa. Iowa State University Press.

- McGee P, Scott L, Sheridan JJ, Earley B, Leonard N. 2004. Horizontal Transmission of *Escherichia coli* O157:H7 during Cattle Housing. *Journal of Food Protection*. 67(12): 2651-2656.
- Meyer BS, Bastian SN, Arne PD, Cerf O, Sana M. 2001. Review of Epidemiological Surveys on The Prevalence of Contamination of Healthy Cattle with *Escherichia coli* Serogroup O157:H7. *International Journal of Hygiene Environmental Health*. (203):347-361.
- Murtidjo BA. 1990. *Beternak Sapi Potong*. Kanisus. Yogyakarta.
- Naylor SW, Roe AJ, Nart P, Spears K, Smith DG, Low JC, Gally DL. 2005. *Escherichia coli* O157:H7 Forms Attaching and Effacing Lesions at the Terminal Rectum of Cattle and Colonization Requires the LEE4 Operon. *Microbiology*. (151): 2773–2781.
- Sanchez S, Lee MD, Harmon BG, Maurer JJ, Doyle MP. 2002. Animal Issues Associated with *Escherichia coli* O157:H7. *JAVMA*. 221(8) : 1122-1126.
- Steel RGD, Torrie JH. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. PT, Gramedia Pustaka. Jakarta: 168-266.
- Suardana IW, Sumiarto B, Lukman DW. 2007. Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* O157:H7 pada Daging Sapi di Kabupaten Badung Provinsi Bali. *Journal Veteriner*. 8(1) : 16-23.
- Sumiarto B. 2002. Epidemiology *Verocytotoxigenic Escherichia coli* (VTEC) pada Sapi Perah di Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. (Disertasi). Ilmu Pertanian pada Universitas Gadjah Mada.
- Sumiarto B. 2004. *Epidemiology Verocytotoxigenic Escherichia coli* (VTEC) pada Sapi Perah di Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Kajian Tingkat Ternak. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tambunan TPP, Trihono, Paradede SO. 2001. Sindrom Hemolitik di Bagian Ilmu Kesehatan Anak FKUI-RSCM Jakarta. *Bull. Penelitian Kesehatan*. 29(2): 68-75.
- Tokhi AM, Peiris JSM, Scotland SM, Willshaw GA, Smith HR, Cheasty T. 1993. A Longitudinal Study of Verocytotoxin Producing *Escherichia coli* in Cattle in Sri Lanka. *Epidemiol.infect.* (110): 197-208.
- Wang G, Zhao T, Doyle MP. 1996. Fate of *Enterohemorrhagic Escherichia coli* O157:H7 in Bovine Feses. *Appl. Environmental. Microbiol.* (62):2567-2570.