

Faktor-faktor Risiko Penyebaran *Escherichia coli* O157:H7 pada Sapi Bali di Kuta Selatan, Badung, Bali

(RISK FACTORS FOR DISSEMINATION OF *ESCHERICHIA COLI* O157:H7 IN BALIN CATTLE IN SOUTH KUTA, BADUNG, BALI)

Korbinianus Feribertus Rinca¹, Tjokorda Sari Nindhia²,
I Wayan Suardana^{3*}

¹Mahasiswa Program Pendidikan Dokter Hewan,

²Laboratorium Biostatistika, Bagian Ilmu-Ilmu Dasar

³Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,

Jl. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia 701808

Telepon (0361) 223791; E-mail: iwayansuardana22@yahoo.com

ABSTRAK

Escherichia coli O157:H7 merupakan strain *E.coli* yang mampu menghasilkan toksin yang dikenal dengan *shiga like* toksin (stx). *Shiga like* toksin dapat menimbulkan *haemorrhagic colitis* dan *hemolytic uremic syndrome* pada manusia, sedangkan pada sapi dapat menyebabkan diare pada pedet dan sebagai karier pada sapi dewasa. Sapi merupakan reservoir utama dari *E.coli* O157:H7. Kajian terhadap pola penyebaran *E.coli* O157:H7 dilakukan pada 60 sampel feses sapi yang diambil dari ternak rakyat di Kecamatan Kuta Selatan, Badung, Bali. Penelitian ini menggunakan studi observasi *crosssectional* dan pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan teknik *purposive sampling*. Berdasarkan hasil perhitungan *chi-square* dan *odds ratio* terdapat beberapa faktor risiko yang berkontribusi terhadap penyebaran *E.coli* O157:H7 di Kecamatan Kuta Selatan, di antaranya ketinggian daerah di atas permukaan laut yang menunjukkan sapi yang dipelihara di dataran tinggi berisiko lebih tinggi dibandingkan sapi yang dipelihara di dataran rendah (nilai *odds ratio* 1,12); sistem pemeliharaan menunjukkan sapi yang dipelihara dengan sistem pemeliharaan dikandangan berisiko lebih tinggi dibandingkan sapi yang dipelihara dengan sistem pemeliharaan dilepas (nilai *odds ratio* 2,50); jenis lantai kandang menunjukkan sapi yang dipelihara dengan jenis lantai kandang semen berisiko lebih tinggi dibandingkan sapi yang dipelihara dengan jenis lantai kandang non semen (nilai *odds ratio* 6,22). Walaupun demikian, hasil uji *chi-square* tidak menunjukkan adanya signifikansi yang nyata pengaruh masing-masing faktor terhadap penyebaran *E.coli* O157:H7 di Kecamatan Kuta Selatan.

Kata-kata kunci: faktor risiko; penyebaran *E.coli* O157:H7; sapi bali.

ABSTRACT

Escherichia coli O157:H7 is a strain of *E.coli* which has ability to produce toxin known as *shiga-like toxin*. *Shiga like toxin* can cause *colitis haemorrhagic* and *hemolytic uremic syndrome* in human. However, in calves, it can cause diarrhea, while in adult cattle can be carrier. Cattle are primary reservoir of *E. coli* O157:H7. Study of dissemination pattern of *E.coli* O157:H7 was carried out using 60 samples of cattle feces. This is a cross sectional study and samples were collected using purposive sampling technique. Based on statistic calculation using chi-square and Odds ratio tests, it was found some risk factors affected the dissemination of *E.coli* O157:H7 infection in South Kuta District, Badung, Bali. Some of those were the altitude of sea level that showed the cattle which were maintained in highland showed more risk than cattle that was in the lowland, with odds ratio value 1.12. The management animal husbandry showed cattle that maintained in captive management were in higher risk than cattle that was not managed in captive system, with odds ratio value 2.50. The type of captive floor, which made from cement was higher risk than cattle that was raised in captive floor which were made from non cement with odds ratio value 6.22. The chi-square test result did not show a significant difference to the dissemination of *E. coli* O157:H7 in the South Kuta-district.

Key words: risk factor; dissemination *E.coli* O157:H7; cattle; South Kuta.

PENDAHULUAN

Kajian terhadap keberadaan *Escherichia coli* O157:H7 sangat penting dilakukan mengingat agen ini merupakan agen zoonosis. Bakteri *E. coli* O157:H7 menghasilkan *Shiga like toxin* yang membahayakan kesehatan manusia, terutama anak-anak dengan morbiditas dan mortalitas yang sangat tinggi (Acheson, 2000). Keganasan *E. coli* O157:H7 karena *Shiga like toxin* yang dihasilkan, menimbulkan *hemolytic uremic syndrome* (HUS) dengan tingkat kematian berkisar 5-10% (McCarthy *et al.*, 1998) dan *haemorrhagic colitis* (HC) dengan gejala spesifik berupa diare berdarah (Riley *et al.*, 1983).

Pada pedet sapi, *E. coli* O157:H7 menyebabkan diare berdarah dan pada sapi dewasa berperan sebagai karier (Mainil, 1999). Bakteri *E. coli* O157:H7 sebagai agen zoonosis sudah menyebar secara luas baik pada hewan maupun manusia, sehingga perlu dikaji lebih lanjut mengenai faktor risiko penyebarannya.

Keberadaan *E. coli* O157:H7 sebagai agen zoonosis sudah dilaporkan oleh Sumiarto (2004) pada feses domba sebesar 13,2% dan pada daging domba sebesar 2,6%. Suardana (2007 dan 2008) melaporkan telah berhasil mengidentifikasi *E. coli* O157:H7 pada feses sapi bali di Kabupaten Badung sebesar 7,61%, pada daging sapi bali sebesar 5,62%, dan pada feses manusia sebesar 1,30%. Pada penelitian lainnya dilaporkan *E. coli* O157:H7 juga ditemukan pada daging sapi sebanyak 2,6%, feses sapi bali sebesar 5%, feses ayam sebesar 2,6%, manusia nonklinis sebesar 6,7%, dan pada manusia dengan gejala klinis sebesar 15% (Suardana *et al.*, 2012).

Diketahui juga bahwa *E. coli* O157:H7 asal feses manusia dengan gejala klinis dan isolat asal feses sapi bali diketahui memiliki kemiripan yang tinggi, yakni sebesar 96,6%. Demikian pula halnya antara isolat bakteri asal manusia dengan gejala klinis, mirip dengan isolat asal feses ayam. Dapat dikatakan bahwa hewan sapi ataupun ayam berpotensi sebagai sumber penular agen zoonosis *E. coli* O157:H7 (Suardana *et al.*, 2011).

Penelitian mengenai analisis faktor risiko penyebaran *E. coli* O157:H7 di Kuta Selatan, Badung, Bali perlu dilakukan karena daerah Kuta Selatan merupakan salah satu tujuan pariwisata di Bali yang sangat terkenal di kalangan masyarakat lokal, nasional, maupun

internasional. Keberadaan agen zoonosis yang membahayakan kesehatan masyarakat seperti *E. coli* O157:H7 tentunya mengganggu kenyamanan masyarakat setempat dan wisatawan. Permasalahan ini perlu mendapat perhatian serius, apalagi jika ditinjau dari sisi pariwisata, karena sangat mungkin menurunkan daya tarik wisatawan untuk berkunjung ke Bali. Laporan Suardana (2009) terhadap keberadaan *E. coli* O157:H7 pada feses sapi bali di Kabupaten Badung menunjukkan 42,86% isolat positif menghasilkan *Shiga like toxin* 1 (Stx1) dan 57,14% positif menghasilkan *Shiga like toxin* 2 (Stx2) dengan prevalensi 2,5% pada feses sapi. Hal tersebut memungkinkan *E. coli* O157:H7 ditemukan di Kecamatan Kuta Selatan.

Kuta Selatan memiliki potensi ternak sapi karena wilayah tersebut sebagian besar berupa kebun dengan luas 4.140,01 Ha. Potensi ini dimanfaatkan dengan baik oleh para peternak untuk pengembangbiakan ternak khususnya sapi bali, sehingga berdampak pada peningkatan jumlah ternak sapi bali yang mencapai 10.958 ekor pada tahun 2012 (Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung, 2013).

Sistem pemeliharaan ternak sapi yang sebagian besar dilepas atau tidak dikandangkan merupakan salah satu faktor yang mendukung penyebaran *E. coli* O157:H7 di lingkungan. Menurut hasil survey, sekitar 1-5% dari sejumlah sapi, melepaskan *E. coli* O157:H7 dalam fesesnya dengan tingkat kontaminasi sekitar 10^2 sampai 10^5 cfu/g (Jiang *et al.*, 2003). Sapi yang berumur lebih dari empat bulan lebih banyak mengeluarkan *E. coli* O157:H7 (Sumiarto *et al.*, 2004).

Bakteri *E. coli* O157:H7 dapat bertahan hidup dalam feses pada suhu 37°C dengan kelembapan relatif 10% selama 42-49 hari atau pada suhu 22°C dengan kelembapan relatif 10% selama 49-56 hari (Wang *et al.*, 1996). Menurut data yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah III Denpasar, secara geografis kelembapan udara di Kuta Selatan dari tahun 2009 sampai 2013 memiliki rata-rata 82,03%, rata-rata curah hujan 165,89 mm dan rata-rata suhu udara 27,14°C sehingga kondisi ini mendukung *E. coli* O157:H7 bertahan di lingkungan Kuta Selatan. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor risiko penyebaran *Escherichia coli* O157:H7 di Kuta Selatan.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data Epidemiologi

Pengumpulan data epidemiologi dilakukan pada ternak sapi bali dengan melakukan observasi secara langsung pada ternak dan wawancara pada peternak di Kecamatan Kuta Selatan dengan bantuan kuisioner. Data epidemiologi yang dikumpulkan berupa umur sapi, jenis kelamin, sistem pemeliharaan, sumber air minum, keadaan cuaca, ketinggian daerah dari permukaan laut, jenis lantai kandang, kebersihan lantai kandang, kemiringan lantai kandang, dan kebersihan sapi.

Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling*. Besaran sampel yang diinginkan dengan memperhatikan prevalensi penyakit berdasarkan rumus besaran sampel oleh Martin *et al.* (1987) yaitu $n = 4PQ/L^2$, dengan n merupakan besaran sampel, P merupakan asumsi prevalensi penyakit di daerah penelitian, Q merupakan $(1-P)$, dan L merupakan galat yang diinginkan. Menurut Suardana *et al.* (2013) asumsi prevalensi infeksi *E.coli* O157:H7 pada feses sapi bali di Kabupaten Badung, Bali yakni 2,5% dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat kesalahan 5%, maka $n = (4 \times 0,025 \times 0,975 / 0,05^2) = 39$. Dengan demikian jumlah sampel pada penelitian ini adalah 39 sampel. Namun, dalam pelaksanaannya jumlah sampel yang diambil sebanyak 60 sampel.

Persiapan Sampel

Sampel berupa feses sapi bali berasal dari Kuta Selatan berjumlah 60 sampel. Sampel diambil langsung dari peternakan sapi rakyat. Sampel dibawa menggunakan termos berisi es untuk kemudian diuji lebih lanjut di Laboratorium Biosain dan Bioteknologi, Universitas Udayana, di Kampus Unud Bukit Jimbaran, Badung, Bali.

Isolasi dan Identifikasi *E. coli*

Isolasi dan identifikasi *E. coli* dilakukan dengan menumbuhkan semua sampel pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). Sampel feses sapi bali terlebih dahulu diencerkan sebelum ditanam pada media EMBA. Pengenceran dilakukan dengan menambahkan 1 g feses sapi dengan 9 mL aquades steril lalu dihomogenkan menggunakan *vortex* hingga

tercampur merata. Hasil pengenceran ditanam pada cawan petri yang berisi media EMBA sesuai kebutuhan (10^1 sampai 10^4) dengan metode sebar menggunakan batang gelas bengkok, kemudian diberi label sesuai tingkat pengenceran serta identitas sampel. Inkubasi dilakukan pada inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian dilanjutkan dengan pewarnaan Gram yang bertujuan untuk membedakan bakteri Gram positif dan Gram negatif berdasarkan sifat kimia dan fisik dinding sel. Tahap selanjutnya yaitu pemeriksaan *fecal coli*. Pemeriksaan *fecal coli* dikonfirmasi pada media *sulfit indol motility, methyl red-voges proskauer* dan *citrate* (IMViC) untuk mengidentifikasi *E. coli* kelompok *fecal* dan *non fecal*. Bakteri yang positif *fecal coli* ditanam kembali pada media *nutrient agar* miring sebagai *stock* bakteri untuk uji selanjutnya.

Identifikasi *E.coli* Serotipe O157

Konfirmasi pada media *Sorbitol MacConkey agar* (SMAC) dilakukan untuk memperkuat dugaan terhadap hasil isolasi dari EMBA terhadap *E.coli* O157 pada sampel feses sapi bali. Sampel dengan hasil positif pada media EMBA dan uji IMViC kemudian ditanam kembali pada media *nutrient agar* miring, yang selanjutnya diinokulasi kembali pada media selektif SMAC pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil positif terhadap *E. coli* O157 ditandai dengan ciri koloni jernih atau tidak berwarna (*colourless*) atau sorbitol negatif sesuai dengan isolat ATCC 43894 sebagai kontrol *E. coli* O157.

Uji Antiserum H7

Isolat yang positif pada media SMAC dibiakan kembali pada media *motility* (media *sulfit indol motility*) sebanyak 2-3 kali. Hasil positif ditandai dengan adanya penyebaran pada daerah tusukan. Isolat positif pada media *motility* kemudian ditumbuhkan pada media *brain heart infucion* (BHI) yang bervolume 15 mL dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Isolat pada media BHI diinaktivasi dengan cara menambahkan formalin 40% dengan perbandingan 0,3 bagian formalin dalam 100 bagian BHI, selanjutnya isolat hasil inaktivasi disebut sebagai antigen. Selanjutnya dibuat pengenceran antiserum H7 dengan perbandingan 1:500. Uji antigen dengan antiserum H7 dilakukan dalam *plate* dengan mereaksikan 50 μL antigen dengan 50 μL antiserum H7, lalu ditempatkan pada penangas air/*waterbath* dengan suhu 50°C selama satu

jam. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan pada dasar plate.

Analisis Data

Data kuisioner epidemiologi dan hasil pemeriksaan laboratorium dikumpulkan, selanjutnya dianalisis secara *deskriptif* dan uji *odds ratio* untuk mengetahui kekuatan asosiasi (Martin et al., 1987), sedangkan uji *Chi-square* (Steel dan Torrie, 1995) digunakan untuk mengetahui tingkat signifikansi keterkaitan antara infeksi *E. coli* O157:H7 dengan faktor-faktor kesehatan ternak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dan identifikasi terhadap keberadaan *E.coli* pada sampel feses sapi bali yang berasal dari Kecamatan Kuta Selatan pada media EMBA positif. Sampel yang positif tersebut ditandai dengan terbentuknya warna hijau kemilau dengan titik hitam di tengah koloni, seperti dilaporkan Suardana et al. (2013). Sampel feses sapi bali tersebut juga positif sebagai bakteri Gram negatif setelah dilakukan pewarnaan Gram.

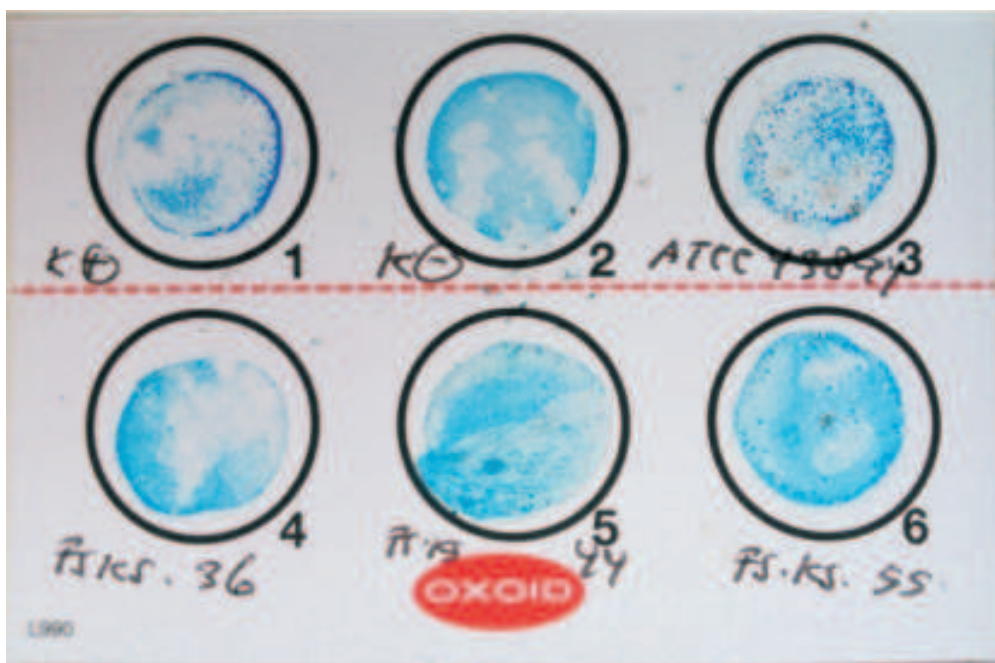
Hasil Uji IMViC sampel feses sapi bali dari Kuta Selatan menguatkan bahwa bakteri yang diisolasi benar-benar bakteri dari kelompok *fecal coli*, dengan hasil positif pada uji *indol* dan uji *methyl red*, sedangkan uji *voges proskauer* dan

uji citrat negatif. Fardiaz (1989), menyatakan bahwa kelompok bakteri *fecal*, menunjukkan hasil positif terhadap uji *indol* dan *methyl red*, sedangkan bakteri yang memperlihatkan hasil positif terhadap uji *voges proskauer* dan *citrat* adalah kelompok *non fecal*.

Sampel yang positif pada uji IMViC selanjutnya ditumbuhkan pada media *Sorbitol Mac Conkey agar* (SMAC). Warna koloni yang jernih pada media SMAC terjadi karena *E. coli* O157, tidak memfermentasi laktosa sebagai karakteristik menciri, namun ada strain *E. coli* yang dapat memfermentasi sorbitol dengan ciri koloni tampak berwarna merah muda sampai merah atau sorbitol positif. Warna merah terbentuk akibat produksi asam dari sorbitol, penyerapan *neutral red* dan perubahan warna berikutnya dari pewarna saat pH media turun di bawah 6,8. Media SMAC menjadi media yang dapat diandalkan sebagai penapis *E. coli* O157 karena memiliki sensitivitas 100% dan spesifisitas 85% (March dan Ratnam, 1986).

Koloni yang terkonfirmasi positif pada media SMAC selanjutnya diteguhkan kembali dengan dengan uji lateks O157. Sampel yang benar-benar positif, memperlihatkan reaksi aglutinasi saat direaksikan dengan reagen O157 *latex agglutination* dengan sampel yang digunakan, seperti disajikan pada Gambar 1.

Aglutinasi pada uji lateks terjadi karena kit yang digunakan dilapisi oleh antibodi O157 yang



Gambar 1. Reaksi positif *Escherichia coli* O157 pada uji aglutinasi lateks. K+ = kontrol positifkit ; K- = kontrol negatifkit; ATCC 3894 = isolat kontrol positif; FSKS = feses sapi Kuta Selatan

berikatan dengan antigen somatik *E. coli* O157 sehingga ketika partikel lateks dihomogenkan dengan sampel, sampel yang membawa antigen O157 mengikat antibodi dan terjadi aglutinasi (reaksi positif). Bakteri yang bukan *E. coli* O157, tidak mengikat antibodi sehingga tidak terjadi aglutinasi (Sandra, 1989).

Uji selengkapnya untuk mengetahui hasil isolasi bakteri benar-benar *E. coli* O157 dilakukan dengan uji serologi menggunakan antiserum H7. Presipitasi terjadi pada uji

antiserum H7 akibat antiserum yang digunakan bereaksi dengan antigen homolog dari agen pada sampel yang membawa antigen H7. Presipitasi tidak terjadi apabila agen yang bereaksi dengan antiserum H7 tidak membawa antigen H7. Namun, hasil positif yang membawa antigen H7 ditandai dengan terjadi presipitasi pada dasar kertas uji (Suardana *et al.*, 2014)

Pada Tabel 1, dari 60 sampel yang ditumbuhkan pada media EMBA, hasil identifikasi menunjukkan 56,67% (34 dari 60

Tabel 1. Hasil isolasi dan identifikasi *Escherichia coli* O157:H7 di Kuta Selatan, Badung, Bali

No.	Kode Sampel	<i>E. coli</i> (EMBA)	IMViC	SMAC	Latex	Antiserum H7
1.	FS.KS.4 Pecatu	+	+	-	-	-
2.	FS.KS.5 Pecatu	+	+	+	+	+
3.	FS.KS.6 Pecatu	+	+	+	-	-
4.	FS.KS.15 Pecatu	+	+	-	-	-
5.	FS.KS.16 Kutuh	+	+	-	-	-
6.	FS.KS.17 Kutuh	+	+	+	+	+
7.	FS.KS.21 Kutuh	+	+	-	-	-
8.	FS.KS.22 Kutuh	+	+	-	-	-
9.	FS.KS.23 Kutuh	+	+	-	-	-
10.	FS.KS.25 Kutuh	+	+	-	-	-
11.	FS.KS.26 Kutuh	+	+	-	-	-
12.	FS.KS.27 Kutuh	+	+	-	-	-
13.	FS.KS.29 Kutuh	+	+	-	-	-
14.	FS.KS.33 Ungasan	+	+	-	-	-
15.	FS.KS.34 Ungasan	+	+	-	-	-
16.	FS.KS.35 Ungasan	+	+	+	-	-
17.	FS.KS.36 Ungasan	+	+	+	+	+
18.	FS.KS.38 Ungasan	+	+	-	-	-
19.	FS.KS.39 Ungasan	+	+	-	-	-
20.	FS.KS.41 Ungasan	+	+	-	-	-
21.	FS.KS.42 Ungasan	+	+	-	-	-
22.	FS.KS.43 Ungasan	+	+	-	-	-
23.	FS.KS.44 Ungasan	+	+	+	+	+
24.	FS.KS.46 Ungasan	+	+	-	-	-
25.	FS.KS.47 Ungasan	+	+	-	-	-
26.	FS.KS.48 Jimbaran	+	+	-	-	-
27.	FS.KS.49 Jimbaran	+	+	-	-	-
28.	FS.KS.50 Jimbaran	+	+	-	-	-
29.	FS.KS.51 Jimbaran	+	+	-	-	-
30.	FS.KS.55 Jimbaran	+	+	+	+	+
31.	FS.KS.57 Jimbaran	+	+	-	-	-
32.	FS.KS.58 Jimbaran	+	+	-	-	-
33.	FS.KS.59 Jimbaran	+	+	-	-	-
34.	FS.KS.60 Jimbaran	+	+	-	-	-
	Total	34	34	7	5	5
	Persentase	56,67	56,67	11,67	8,33	8,33

Keterangan FS.KS : feses sapi Kuta Selatan ; EMBA : *Eosin Methylene Blue Agar* ; IMViC = *indol methyl red voges proskauer citrat*; SMAC = *Sorbitol MacConkey agar* ; H7 = antigen flagella.

sampel) positif *E. coli*. Persentase sampel yang menunjukkan hasil positif *E. coli* O157 pada media SMAC sebesar 11,67% (7 dari 60 sampel) sedangkan untuk uji lateks dan antiserum H7 persentase sampel yang positif sebesar 8,33% (5 dari 60 sampel). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 60 sampel feses sapi bali asal Kuta Selatan, lima sampel positif *E. coli* O157:H7 dengan persentase 8,33%.

Persentase keberadaan *E. coli* O157:H7 pada feses sapi bali dari Kuta Selatan lebih tinggi dari laporan sebelumnya yakni 1,30% pada feses manusia (Suardana *et al.*, 2008). Namun, keberadaan *E. coli* O157:H7 pada feses sapi bali di Kuta Selatan hampir sama dengan penelitian pada feses ayam di Bali sebesar 8,54% (Suardana *et al.*, 2014).

Analisis Faktor Risiko Penyebaran *E. coli* O157:H7 di Kecamatan Kuta Selatan

Kajian faktor risiko terhadap keberadaan *E. coli* O157:H7 pada sapi di Kecamatan Kuta Selatan dengan beberapa variabel, disajikan pada Tabel 2.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sapi bali yang berumur kurang dari satu tahun terinfeksi *E. coli* O157:H7 sebesar 6,3% (1 dari 16 ekor), sedangkan sapi yang berumur lebih

dari satu tahun terinfeksi sebesar 9,1% (4 dari 44 ekor). Hasil penelitian yang lebih rendah pada sapi yang berumur kurang dari satu tahun terjadi karena sapi yang berumur kurang dari satu tahun umumnya masih menyusui, kondisi tersebut tidak cocok untuk hidup *E. coli* O157:H7 karena pH abomasum rendah dan aktivitas fermentasi abomasum belum bekerja sempurna (Sumiarto, 2004).

Infeksi *E. coli* O157:H7 pada sapi bali yang dipelihara pada jenis lantai kandang non-semen (kayu dan tanah) sebesar 7% (4 dari 57 ekor), sedangkan yang dipelihara pada jenis lantai kandang semen sebesar 33,3% (1 dari 3 ekor). Infeksi *E. coli* O157:H7 pada sapi yang dipelihara pada kondisi lantai kandang yang datar sebesar 11,1% (5 dari 55 ekor) sedangkan sapi yang dipelihara pada kondisi lantai kandang yang miring sebesar 0% (0 dari 5 ekor). Sapi bali yang dikandangkan dengan lantai kandang semen yang datar cenderung kotor. Kotoran yang menumpuk pada kandang sangat baik bagi *E. coli* O157:H7 untuk bertahan hidup. Menurut Sumiarto (2004) pada peternakan sapi perah tradisional sering dipelihara pada kandang sempit, cenderung basah oleh air kencing sehingga sapi kotor dan kondisi seperti tersebut juga terjadi pada sapi yang dipelihara

Tabel 2. Deskripsi data epidemiologi kejadian infeksi *Escherichia. coli* O157:H7 pada sapi bali di Kuta Selatan, Badung, Bali

Variabel	Identifikasi
Umur sapi bali	< 1 tahun = 6,3% (1/16) > 1 tahun = 9,1% (4/44)
Jenis kelamin	Jantan = 0% (0/13) Betina = 10,6% (5/47)
Sistem pemeliharaan	Kandang = 16,7% (1/6) Dilepas = 7,4% (4/54)
Sumber air minum ternak	PAM = 7,7% (1/13) Non-PAM = 8,5% (4/47)
Keadaan cuaca	Hujan = 0% (0/60) Non-hujan = 8,3% (5/60)
Ketinggian dari permukaan laut	Dataran Tinggi = 8,5% (4/47) Dataran Rendah = 7,7% (1/13)
Jenis lantai kandang	Semen = 33,3% (1/3) Non-semen = 7% (4/57)
Kebersihan lantai kandang	Bersih = 0% (0/3) Kotor = 8,8% (5/57)
Kemiringan lantai kandang	Datar = 8,6% (5/58) Miring = 0% (0/20)
Kebersihan sapi	Bersih = 0% (0/3) Kotor = 8,8% (5/57)

dengan cara dikandangkan di Kecamatan Kuta Selatan.

Infeksi *E. coli* O157:H7 pada sapi bali betina sebesar 10,6% (5 dari 47 ekor) sedangkan sapi bali jantan sebesar 0% (0 dari 13 ekor). Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Suardana *et al.* (2013), menunjukkan bahwa sapi jantan lebih banyak terinfeksi oleh *E. coli* O157:H7 (7,46%).

Infeksi *E. coli* O157:H7 pada sapi bali dengan sumber air minum dari non-PAM (air sumur, air kali, dan air hujan) sebesar 8,5% (1 dari 13 ekor), sedangkan sapi dengan sumber air minum PAM sebesar 7,7% (4 dari 47 ekor). Infeksi *E. coli* O157:H7 pada ternak dengan sumber air non-PAM terjadi karena *E. coli* O157:H7 mampu masuk secara langsung ke dalam sumber air atau melalui celah tanah. Bakteri *E. coli* O157:H7 juga bisa ditemukan pada air dan tanah karena dicemari oleh feses hewan dan manusia (Sumiarto, 2003).

Infeksi *E. coli* O157:H7 pada sapi bali dengan sistem pemeliharaan dikandangkan sebesar 16,7% (1 dari 6 ekor) sedangkan sapi bali dengan sistem pemeliharaan dilepas sebesar

7,4% (4 dari 54 ekor). Infeksi *E. coli* O157:H7 pada sapi bali dengan sampel yang diambil saat non-hujan sebesar 8,3% (5 dari 60 ekor) dibandingkan dengan sampel yang diambil saat hujan 0% (0 dari 60 ekor). Jumlah sampel yang positif semuanya terjadi pada saat pengambilan sampel non-hujan (Agustus 2014) karena pengambilan sampel dilakukan hanya sekali dan saat pengambilan sampel tidak terjadi hujan. Infeksi *E. coli* O157:H7 pada sapi bali yang dipelihara di dataran tinggi sebesar 8,5% (4 dari 47 ekor), sedangkan sapi bali yang dipelihara di dataran rendah sebesar 7,7% (1 dari 13 ekor). Kudva *et al.* (1996) mengungkapkan bahwa infeksi VTEC yang tinggi pada ternak diakibatkan oleh faktor stres, pakan, kepadatan ternak, geografis, dan musim.

Infeksi *E. coli* O157:H7 pada sapi bali dengan kondisi lantai kandang kotor sebesar 8,8% (5 dari 57 ekor) sedangkan sapi bali dengan kondisi lantai kandang bersih sebesar 0% (0 dari 3 ekor). Infeksi pada ternak yang dipelihara pada lantai kandang yang kotor terjadi karena kebiasaan peternak menumpuk kotoran

Tabel 3. Penghitungan *chi square* dan *odds ratio* dari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penyebaran *Escherichia coli* O157:H7 pada sapi bali di Kuta Selatan, Badung, Bali

No. Variabel	<i>E. coli</i> O157:H7		Chi Squere (X ²)	Odds Rasio (OR)	
	Positif	Negatif			
1. Umur sapi bali	< 1 Tahun	1	15	0,73 ^{ns}	0,67
	> 1 Tahun	4	40		
2. Jenis kelamin	Jantan	0	13	0,22 ^{ns}	0,00
	Betina	5	42		
3. Sistem pemeliharaan	Kandang	1	5	0,44 ^{ns}	2,50
	Lepas	4	50		
4. Sumber air minum	PAM	1	12	0,93 ^{ns}	0,89
	Non-PAM	4	43		
5. Keadaan cuaca	Hujan	0	0	0,00	0,00
	Non-Hujan	5	55		
6. Ketinggian dari permukaan laut	Dataran rendah	1	12	0,93 ^{ns}	1,12
	Dataran tinggi	4	43		
7. Jenis lantai kandang	Semen	1	2	0,11 ^{ns}	6,22
	Non-semen	4	53		
8. Kebersihan lantai kandang	Bersih	0	3	0,59 ^{ns}	0,00
	Kotor	5	52		
9. Kemiringan lantai kandang	Datar	5	53	0,67 ^{ns}	0,00
	Miring	0	2		
10. Kebersihan sapi bali	Bersih	0	3	0,59 ^{ns}	0,00
	Kotor	5	52		

Keterangan *) = signifikan (P<0,05); **) = sangat signifikan (P<0,01) dan ^{ns}) = non-signifikan, X² = db:1, Xtab.0,05 = 3,84; Xtab 0,01 = 6,63.

bercampur urin, diinjak, dan disimpan di dalam kandang (Sumiarto, 2004).

Tingkat kebersihan sapi bali pada penelitian ini menunjukkan sapi bali kotor terinfeksi sebesar 8,6% (5 ekor dari 58 ekor), sedangkan sapi yang bersih terinfeksi sebesar 0% (0 dari 2 ekor). Infeksi pada sapi bali yang kotor, menjadi salah satu media yang memengaruhi infeksi *E. coli* O157:H7 pada sapi (Sumiarto, 2004). Penjelasan lebih lanjut disajikan pada Tabel 2, dengan uji *Chi Square* dan perhitungan nilai *Odds Ratio* (Tabel 3).

Berdasarkan hasil perhitungan *chi-square* dan *odds ratio* (Tabel 3), beberapa faktor risiko diketahui mempunyai nilai *odds ratio* di atas satu yaitu ketinggian daerah dari permukaan laut, sistem pemeliharaan, dan jenis lantai kandang, sekalipun pada uji *chi-square* tidak memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap infeksi *E. coli* O157:H7.

Ketinggian daerah dari permukaan laut diketahui memiliki nilai *odds ratio* 1,12 (95% CI 0,114-10,944) yang berarti peluang ternak sapi bali yang dipelihara pada dataran rendah 1,12 kali lebih tinggi berisiko terinfeksi *E. coli* O157:H7 dibandingkan dengan peluang ternak sapi yang dipelihara pada dataran tinggi. Peluang terjadinya infeksi *E. coli* O157:H7 yang lebih tinggi pada ternak di Kecamatan Kuta Selatan karena suhu lingkungan yang mendukung ketahanan *E. coli* O157:H7 di lingkungan. Rataan suhu udara per tahunnya di Kecamatan Kuta Selatan berkisar antara 27,4%. Menurut penelitian yang sudah dilakukan oleh Wang *et al.* (1996) bahwa *E. coli* O157:H7 dalam feses dapat bertahan pada suhu 37°C selama 42-49 hari dan suhu 22°C selama 49-56 hari sehingga peluang ditemukannya *E. coli* O157:H7 di Kuta Selatan sangat tinggi.

Sistem pemeliharaan ternak sapi bali diketahui memiliki nilai *odds ratio* 2,50 (95% CI 0,232-26,913) yang berarti peluang ternak sapi yang dipelihara dengan sistem pemeliharaan dikandang 2,50 kali lebih berisiko terinfeksi *E. coli* O157:H7 dibandingkan dengan peluang ternak yang dilepas. Menurut Sumiarto (2004) pada peternakan sapi perah di Kabupaten Temanggung, infeksi yang tinggi pada sapi yang dikandangkan disebabkan karena kondisi ternak yang sangat kotor dan kepadatan ternak dalam kandang sehingga mempermudah penyebaran *E. coli* O157:H7 antar ternak. Sumiarto (2003) juga menjelaskan peluang sapi yang dikandangkan dengan tempat penampungan limbah dari tanah memiliki risiko 5,96 kali lebih tinggi terinfeksi *E. coli* O157:H7 dibandingkan dengan sapi dengan tempat penampungan

limbah dari semen. Sapi perah yang dipelihara pada lantai kandang semen kemungkinan juga terinfeksi dari tempat penampungan limbah dari tanah melalui celah lantai kandang yang berlubang.

Jenis lantai kandang ternak sapi bali diketahui memiliki nilai *odds ratio* 6,22 (95% CI 0,489-89,799) yang berarti peluang ternak sapi bali dengan jenis lantai kandang semen 6,22 kali lebih tinggi berisiko terinfeksi *E. coli* O157:H7 dibandingkan dengan jenis lantai kandang non-semen. Risiko yang lebih tinggi pada ternak sapi bali dengan jenis lantai kandang semen terjadi karena faktor kebersihan lantai dan kelembapan. Kondisi kandang yang kotor dan lembap tentu menjadi media yang baik untuk pertumbuhan dan ketahanan *E. coli* O157:H7. Kondisi sapi yang kotor menjadi media dari *E. coli* O157:H7 dan kandang yang lembap memengaruhi ketahanan *E. coli* O157:H7 pada feses. Menurut Sumiarto (2004), sapi dengan kondisi fisik yang kotor berpeluang 3,22 kali lebih tinggi berisiko dibandingkan dengan ternak yang bersih dan dengan kondisi lantai kandang yang lembap *E. coli* O157:H7 mampu bertahan dalam kurun yang lebih lama sehingga faktor yang memengaruhi infeksi *E. coli* O157:H7 di Kecamatan Kuta Selatan.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa faktor risiko yang berkontribusi terhadap penyebaran *E. coli* O157:H7 pada sapi yaitu sistem pemeliharaan, ketinggian daerah, dan jenis lantai kandang.

SARAN

Disarankan kepada pemerintah (UPTD Peternakan Perikanan dan Kelautan di Kuta Selatan dan Dinas Peternakan Perikanan dan Kelautan Kabupaten Badung) untuk mensosialisasikan kepada peternak agar meningkatkan kebersihan lantai kandang semen sehingga penyebaran *E. coli* O157:H7 pada ternak sapi dapat ditekan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada penyandang dana penelitian kerjasama Kemitraan Penelitian dan Pengembangan

Pertanian Nasional (KP3N) tahun 2014 yang didanai oleh Badan Penelitian Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian serta ijin penggunaan isolat kontrol ATCC 43894.

DAFTAR PUSTAKA

- Acheson DWK. 2000. How Does *Escherichia coli* O157:H7 Testing in Meat Compare with What We Are Seeing Clinically? *Journal of Food Protection* 63(6): 819-821.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung. 2013. Kecamatan Kuta Selatan dalam Angka 2013. <http://badungkab.bps.go.id/badungkab/publikasi-2013/dda-2013/index.html>. Tanggal akses 18 Maret 2013.
- Fardiaz Z. 1989. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Bogor. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Pendidikan Tinggi. PAU-IPB. Hlm. 142.
- Jiang X, Morgan J, MP Doyle. 2003. Thermal Inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 in Cow Manure Compost. *Journal of Food Protection* 66(10): 1771-1777.
- Kudva I, Hatrield TPG, Hovde CJ. 1996. *Escherichia Coli* O157:H7 in Microbial Flora of Sheep. *Journal of Clinical Microbiology* 34: 431-433.
- Mainil JG. 1999. Shiga/Verocytotoxins and Shiga/Verotoxigenic *Escherichia coli* in animals. *Vet Res* 30(2-3): 235-257.
- March SB, Ratnam S. 1986. Sorbitol-MacConkey Medium for Detection of *Escherichia coli* O157:H7 Associated with Hemorrhagic Colitis. *J Clin Microbiol* 23(5): 869-872.
- Martin SW, Meek A, Willeberg P. 1987. *Veterinary Epidemiology*. Ames Iowa. Iowa State University Press.
- McCarthy JH, Roy, Peter JS. 1998. An Improved Direct Plate Method for The Enumeration of Stressed *Escherichia coli* O157:H7 From Food. *J Food Protection* 16(19): 1093-1097.
- Riley LW, Temis RS, Helgerson SD, Wells JG. 1983. Hemorrhagic colitis Associated with a Rare *E. coli* Serotype. *N Engl J Med* 308: 681-685.
- Sandra B, March, Samuel R. 1989. Latex Agglutination Test For Detection of *Escherichia coli* Serotype O157. *J Clin Microbiol* 27(7): 1675-1677.
- Suardana IW, Sumiarto B, Lukman DW. 2007. Isolasi dan identifikasi *E. coli* O157:H7 pada daging sapi di Kabupaten Badung Provinsi Bali. *J Veteriner* 8(1): 16-23.
- Suardana IW, Ratnawati NLKA, Sumiarto B, Lukman DW. 2008. Deteksi Keterkaitan Keberadaan *Coliform*, *Escherichia Coli*, dengan Keberadaan Agen Zoonosis *Escherichia Coli* O157 dan *Escherichia Coli* O157:H7 pada Feses Manusia di Kabupaten Badung Provinsi Bali. *Medicina* 39(3): 215-219.
- Suardana IW, Erawan IGMK, Sumiarto B, Lukman DW. 2009. Deteksi Produksi Toksin Stx-1 dan Stx-2 dari *Escherichia coli* O157:H7 Isolat Lokal Hasil Isolasi Feses dan Daging Sapi. *J Veteriner* 10(4): 189-193.
- Suardana IW, Artama WT, Asmara W, Daryono BS. 2011. Studi Epidemiologi Agen Zoonosis *Escherichia coli* O157:H7 melalui Analisis *Random Amplification of Polymorphic DNA* (RAPD). *J Veteriner* 12(2): 142-151.
- Suardana IW, Sujaya IN, Artama WT. 2012. Aplikasi Kandidat Pemindai untuk Diagnosis Gen *Shiga like toxin-2* dari *Escherichia coli* O157:H7. *J Veteriner* 13(4): 434-439.
- Suardana IW, Utama HI, Wibowo MH. 2014. Identifikasi *Escherichia coli* O157:H7 dari feses Ayam dan Uji Profil Hemolisisnya pada Media Agar darah. *J Kedokteran Hewan* 8(1): 1-5.
- Sumiarto B. 2003. Prevalensi Analisis Faktor-Faktor Infeksi *Escherichia coli* O157:H7 pada peternakan Sapi Perah Rakyat di Kabupaten Sleman. *J Sain Vet* 21(1): 50-54.
- Sumiarto B. 2004. Epidemiologi Verocytotoxigenic *Escherichia coli* (VTEC) pada Sapi Perah di Propinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta : Kajian Tingkat Ternak. *J Sain Vet* 22(2): 27-32.
- Steel RG, Torrie JH. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Jakarta. PT Gramedia Pustaka. Hlm. 168-266.
- Wang G, Zhao T, Doyle MP. 1996. Fate of Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in Bovine Feses. *App Environ Microbiol* 62(7): 2567-2570.