

**PREVALENSI DAN ANALISIS FAKTOR-FAKTOR INFEKSI *Escherichia coli* O157:H7  
PADA PETERNAKAN SAPI PERAH RAKYAT DI KABUPATEN SLEMAN**

**PREVALENCE AND ANALYSIS OF *Escherichia coli* O157:H7 INFECTION FACTORS IN  
SMALLHOLDER DAIRY COWS IN THE DISTRICT OF SLEMAN**

**Siti Khairul Saadah Hanif<sup>1</sup>, Bambang Sumiarto<sup>2</sup>, Setyawan Budiharta<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Kantor Peternakan Kota Samarinda

<sup>2</sup>Bagian Kesmavet Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada

**ABSTRAK**

Kajian tentang infeksi *Escherichia coli* (*E.coli*) O157:H7 pada peternakan sapi perah telah dilakukan terhadap 108 sampel feses yang diambil dari peternakan sapi perah rakyat di kabupaten Sleman. Penentuan jumlah sampel tiap desa dilakukan secara proporsional dan pengambilan sampel secara rambang sederhana. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui prevalensi infeksi *E.coli* O157:H7 pada peternakan sapi perah dan mencari asosiasi faktor risiko. Hasil penelitian menunjukkan prevalensi infeksi *E.coli* O157:H7 dalam feses yang diambil langsung dari rektum ternak adalah 35 %. Pada feses, faktor-faktor yang berasosiasi terhadap infeksi *E.coli* O157:H7 adalah bahan tempat limbah ( $P = 0,0121$ ;  $OR = 5,96$ ). Faktor-faktor seperti pendidikan, lama beternak, tambahan pendidikan, jumlah kepemilikan ternak, bahan lantai kandang, tempat penampungan limbah, sumber air dan kualitas/kebersihan air tidak berasosiasi dengan kejadian infeksi *E.coli* O157:H7.

**Kata kunci:** prevalensi, *E.coli* O157:H7, feses, sapi perah.

**ABSTRACT**

A study on the infection of *E.coli* O157:H7 in the dairy cows farm has been conducted over 108 samples of feces taken from the smallholder dairy cows in the district of Sleman. Determination of sample amount in each village was taken proportionally and samples were taken by simple random. The objective of the study was to investigate the prevalence of *E.coli* O157:H7 infections in water source of dairy cow farm and the relationship of risk factors. The results showed that the prevalence of *E.coli* O157:H7 infection in feces taken directly from dairy cow rectum was 35 %. The result of the predictive model building of *E.coli* O157:H7 in feces identified one risk factor, namely waste disposal ditch material ( $P = 0.0121$ ;  $OR = 5.96$ ). Factors of education, experience of farmer, additional education, number of cows, barn floor material, waste disposal ditch, source water, and water quality did not associated with *E.coli* O157:H7 infection.

**Key words:** prevalence, *E.coli* O157:H7, feces, dairy cow.

## PENDAHULUAN

Pemeliharaan ternak di Indonesia umumnya masih sangat sederhana dan tradisional, di lahan yang sempit, limbah ternak dibiarkan tanpa dikelola dengan baik, maka resiko terjadinya pencemaran lingkungan peternakan terutama air dan infeksi *Escherichia coli* (*E.coli*) O157:H7 pada sapi cukup tinggi.

*Escherichia coli* telah tersebar di seluruh dunia dan ditularkan bersama air atau makanan yang terkontaminasi oleh tinja. Mikroorganisme ini juga merupakan mikroorganisme indikator sebagaimana digunakan dalam analisis air, di mana kehadirannya merupakan bukti bahwa air tersebut terpolusi oleh bahan tinja dari manusia atau hewan berdarah panas (Merchant dan Parker, 1996).

Diperkirakan bahwa setiap tahun *E.coli* O157:H7 menyebabkan 20.000 kasus di Amerika Serikat (Anonimus, 1994). Menurut Karmali (1989) dan Ahmed *et al.* (1995) infeksi VTEC pada manusia sebagian besar terjadi pada musim panas dan musim gugur di Canada. Setelah kejadian di Origon dan Michigan yang telah mengakibatkan 3 orang meninggal, lima kejadian lainnya dilaporkan terjadi di benua Amerika Utara (Dewanti-Hariyadi, 1996).

Ingesti produk makanan kurang masak yang berasal dari hewan merupakan cara transmisi pada sebagian kasus infeksi manusia, ada bukti yang menyatakan bahwa infeksi VTEC ini terjadi terutama setelah mengkonsumsi makanan tertentu yang terkontaminasi. Ini harus menjadi perhatian serius pada industri daging, susu, dan hasil olahannya (Chapman *et al.*, 1993). Selain daging, pengolahan keju yang tidak sempurna, susu yang tidak dipasteurisasi dapat merupakan sumber penularan VTEC (Anonimus, 1997b). Sayuran mentah merupakan transpor pada beberapa letusan penyakit (Meyer dan Harvey, 1998). Pada umumnya buah-buahan dan sayuran yang terkontaminasi tinja sapi dengan dosis infeksi yang rendah memungkinkan terjadi penyakit (Anonimus, 1997a).

*Verocytotoxigenic Escherichia coli* (VTEC) mempunyai arti penting dalam kesehatan manusia karena menyebabkan diare berdarah, *hemolytic uremic syndrome* (HUS), dan *thrombotic thrombocytic purpura* (TTP). Kejadian kematian akibat HUS bervariasi antara 5 sampai 10%, disebabkan oleh serotype *E.coli* O157:H7 (McCarthy *et al.*, 1998). *Escherichia coli* O157:H7 merupakan bakteri patogenik pada manusia. Bakteri ini diisolasi pada tahun 1975 dari pasien yang

menderita diare. Kejadian infeksi erat kaitannya dengan makanan asal hewan yang kurang masak, yang terkontaminasi bakteri (Ahmed *et al.*, 1995). Sapi diduga sebagai reservoir utama bakteri ini. Survei di Washington menunjukkan bakteri ini ditemukan 0,3% dari 3.570 ekor sapi perah dan 0,7% dari 1.412 sapi potong, dan 0,3% dari 600 peternakan sapi potong. Dari survei yang dilakukan di Wisconsin mengindikasikan adanya beberapa faktor ditemukannya bakteri ini di peternakan sapi perah dan ditemukan juga pada air minum salah satu peternakan tersebut (Faith *et al.*, 1996).

Penelitian mengenai prevalensi *Escherichia coli* O157:H7 pada peternakan sapi perah di Wisconsin telah dilakukan oleh Faith *et al.* (1996). Penelitian mengenai epidemiologi VTEC pada sapi perah di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) telah dilakukan oleh Sumiarto (2002) dengan ternak sebagai unit penelitian. Prevalensi infeksi VTEC pada tingkat peternak di Jawa Tengah dan DIY pada tingkat ternak 27,4 % dan peternak 53,5% (Sumiarto, 2002). Faktor penyebabnya antara lain kebersihan sapi, produksi susu, kebersihan lantai, jarak sumber air dari kandang, kebersihan pemilik, kebersihan sekitar lantai kandang, kebersihan air, sumber air terkontaminasi *E.coli*, tempat penampungan kotoran dan sumber air sumur. Air merupakan faktor penting dalam menduga adanya VTEC pada peternakan sapi perah.

## CARA PENELITIAN

Sampel yang dipergunakan adalah feses ternak dari peternakan sapi perah rakyat di Kabupaten Sleman yang terpilih. Jumlah sampel tiap desa ditentukan secara proporsional.

Besaran sampel didapat dengan memperhitungkan prevalensi penyakit berdasar rumus besaran sampel dari Martin *et al.* (1987) yakni  $n = 4 PQ/L^2$ , dengan  $n$ = besaran sampel,  $P$  asumsi tingkat kejadian di daerah penelitian,  $Q$  adalah  $(1-P)$  dan  $L$ = galat yang diinginkan. Besarnya sampel dengan dasar tingkat kejadian VTEC pada tingkat peternakan menurut hasil penelitian Sumiarto (2002), adalah 53,5%, dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat kesalahan 5% adalah  $n = (4 \times 0,535 \times 0,47 / 0,05^2) = 399$  sampel feses. Jumlah sampel tersebut masih terlalu besar bila dibandingkan dengan populasi sebenarnya, di samping prevalensi yang digunakan sebagai dasar perhitungan bukan prevalensi di kabupaten tetapi propinsi. Untuk itu, jumlah sampel diperkecil

dengan perhitungan  $n = 1: 1/n_1 + 1/N$ , setelah diperkecil didapatkan  $n = 108$  sampel feses.

Pengumpulan data pelengkap dilakukan dengan kuesioner. Pengisian kuesioner dengan teknik wawancara kepada peternak dan pengamatan langsung di lokasi sampling. Variabel penelitian adalah meliputi tingkat pendidikan peternak, pengalaman beternak, tambahan pendidikan cara

menggunakan kit serum anti O157:H7 komersial (Difco laboratories, USA).

Hasil analisis *E.coli* O157:H7 pada sampel tinja dan kuesioner diolah dengan program Statistix 4.0 (Siegel, 1992). Analisis data meliputi analisis deskriptif, yaitu prevalensi *E.coli* O157:H7 pada feses, data ternak, dan peternakan. Analisis *logistic regression* dilakukan untuk melihat asosiasi faktor

**Tabel 1. Hasil pengamatan variabel Peternak Sapi Perah di Kabupaten Sleman**

| No              | Variabel | Keterangan                | Hasil  |
|-----------------|----------|---------------------------|--|
| <b>Peternak</b> |          |                           |  |
| 1               | Pddk     | Pendidikan terakhir       | Tdk sekolah = 11 % (12/108); SD = 60 % (65/108); SLTP = 13 % (14/108); SMU = 14 % (13/108); PT = 3 % (3/108) |
| 2               | Lamabtn  | Lama beternak             | < 5 th = 38 % (41/108); 5 -10 th = 28 % (39/108); > 10 th = 34 % (37/108)                                    |
| 3               | Bahdik   | Tambahan pendidikan       | Ya = 71 % (77/108); Tidak = 29 % (31/108)  |
| 4               | Jmltnk   | Jumlah kepemilikan ternak | 4,3 ± 2,5 ekor   |
| 5               | Sihdang  | Kebersihan kandang        | Bersih = 50 % (54/108); Kotor = 50 % (54/108)  |
| 6               | Bhnlk    | Bahan lantai kandang      | Semen = 94 % (102/108); Tanah = 6 % (6/108)  |
| 7               | Tptlbh   | Tempat penampungan limbah | Ada = 25 % (27/108); Tidak ada = 75 % (81/108)   |
| 8               | Sallbh   | Saluran pembuangan limbah | Ada = 15 % (16/108); Tidak ada = 85 % (92/108)   |
| 9               | Bhntplbh | Bahan tempat limbah       | Semen = 41 % (11/27); Tanah = 59 % (16/27)   |
| 10              | Sbrair   | Sumber air                | PAM = 4 % (4/108); Sumur = 18,5 % (20/108); Gunung = 78 % (84/108)   |
| 11              | Sihair   | Kebersihan air            | Bersih = 93 % (100/108); Kotor = 7 % (8/108)   |

beternak, jumlah kepemilikan, kebersihan kandang, bahan lantai kandang, tempat penampungan limbah, saluran pembuangan limbah, bahan tempat penampungan limbah, sumber air, kualitas kebersihan air, isolasi *E.coli* dari feses yang ada di lantai. Pengambilan sampel dilakukan pada akhir November 2001 sampai Mei 2002, pengambilan dilakukan satu kali. Penentuan jumlah sampel tiap desa dilakukan secara proporsional dan pengambilan sampel secara rambang sederhana.

Sampel feses ditanam pada kaldu *Brilliant Green Lactose Bile* (BGLB) diinkubasikan pada suhu 37°C . Kemudian dipindah pada plat *Eosin Methyleneblue* (EMB). Koloni *E.coli* berwarna *metallic seen* pada media EMB, kemudian dipindah ke media plat agar *Sorbitol MacConkey* (SMAC). *Escherichia coli* O157:H7 tidak memfermentasi sorbitol sehingga koloni menjadi tidak berwarna pada media SMAC, berarti SMAC negatif dan koloni dapat diduga sebagai *E.coli* O157:H7. Sampel SMAC negatif dilakukan uji aglutinasi

risiko dengan infeksi *E.coli* O157:H7, sebagai variabel dependen (Y) infeksi *E.coli* O157:H7 pada feses, sedangkan variabel independen (Xn) adalah tingkat pendidikan, pengalaman beternak, jumlah kepemilikan, kebersihan kandang, bahan lantai kandang, tempat penampungan limbah, bahan tempat penampungan limbah, saluran pembuangan, sumber air, kualitas kebersihan air, dengan model

$$\text{Logit Pr}(E.coli \text{ O157:H7} = 1 | X) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_n X_n$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tingkat peternak yang digunakan untuk mengetahui prevalensi ditemukannya *E.coli* O157:H7 pada feses sapi perah rakyat di Kabupaten Sleman dapat dilihat pada Tabel 1.

Prevalensi infeksi *E.coli* O157:H7 dari feses yang diambil langsung dari rektum ternak adalah 35 %. Variabel ternak dimasukkan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab infeksi *E.coli*

O157:H7 pada tingkat ternak. Analisis data ternak secara *Unweighted Logistic Regression*, variabel yang bermakna adalah bahan tempat limbah limbah (bhntplbh). Artinya, adanya infeksi *E.coli* O157:H7 pada feses disebabkan oleh bahan tempat limbah.

Variabel bermakna terhadap infeksi *E.coli* O157:H7 dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari hasil analisis didapatkan model :

$$VTECR = - 0,80349 + 1,78432 \text{ bahan tempat limbah}$$

Variabel bahan tempat limbah (BHNTPLBH) mempunyai asosiasi yang positif terhadap infeksi *E.coli* O157:H7 pada ternak, artinya kalau kandang ternak mempunyai tempat limbah dengan bahan terbuat dari tanah, maka kemungkinan terjadi infeksi *E.coli* O157:H7 pada ternak akan semakin besar.

Variabel BHNTPLBH berasosiasi sangat bermakna ( $P < 0,01$ ), dengan masing *odds-ratio* 5,96 terhadap infeksi *E.coli* O157:H7. Hal tersebut dapat diartikan bahwa peternak yang mempunyai tempat limbah dengan bahan terbuat dari tanah kemungkinan akan terjadi infeksi *E.coli* O157:H7 adalah 5,96 lebih besar bila dibandingkan dengan kandang ternak yang mempunyai tempat limbah dengan bahan terbuat dari semen.

Dari hasil penelitian, bahan tempat limbah dari tanah adalah 59 % (16/27). Hal ini dapat memperbesar kecenderungan terjadinya infeksi *E.coli* O157:H7 pada ternak. Menurut Merchan dan

kemungkinan terjadi apabila peternak setelah membersihkan kandang dan kotoran, kemudian membersihkan diri dan mencuci alat-alat di sumber air yang sama.

Contoh persamaan model *E.coli* O157:H7 di ternak adalah :

$$P1 = (Y=1 | X1) = \frac{e^u}{1 + e^u}$$

$$P1 = (Y=1 | X1) = \frac{e^{-0,80349+1,78432 (bhntplbh)}}{1 + e^{-0,80349+1,78432 (0)}}$$

$$= \frac{e^{-0,80349}}{1 + e^{-0,80349}}$$

$$= \frac{0,4478}{1 + 0,4478}$$

$$= 30,9 \%$$

Dari hasil perhitungan tersebut kemungkinan terjadinya infeksi *E.coli* O157:H7 pada ternak yang dialami peternak yang mempunyai bahan tempat limbah terbuat dari semen adalah 30,9 %.

Tabel 2. Variabel bermakna terhadap infeksi *E.coli* O157:H7 pada ternak sapi perah rakyat di kabupaten Sleman

| No | Variabel | Koefisien | P      | Odds ratio |
|----|----------|-----------|--------|------------|
| 1  | Konstan  | -0,80349  | 0,0003 |            |
| 2  | BHNTPLBH | 1,78432   | 0,0121 | 5,96       |

Parker (1996), kontaminasi *E.coli* dapat melalui feses yang mencemari air minum dan makanan. Ditambahkan oleh Suriawiria (1996), pencemaran disebabkan karena masuknya feses ternak secara langsung ke dalam sumber air atau melalui celah-celah tanah. Di samping itu, *E.coli* dapat dijumpai di tanah dan air sebagai akibat pencemaran dari tinja manusia dan hewan. *Escherichia coli* mempunyai habitat kehidupan alami di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan, yang dapat langsung mencemari air dan tanah (Trihendrokesowo, 1989). Infeksi *E.coli* O157:H7

Berdasarkan analisis sensitivitas dan spesifisitas dengan metode *Hosmer-lemeslow Goodness of fit test*, ternyata hasil analisis model persamaan tersebut mempunyai sensitivitas sebesar 21,05 % dan spesifisitas sebesar 4,3 %. Hasil ini menunjukkan bahwa model tersebut mempunyai akurasi yang rendah dalam menganalisis suatu infeksi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, N.M., Coner, D.E. and Huffman, D.I., 1995. Heat Resistance of *Escherichia coli* O157:H7 in meat and poultry as affected by product composition. *J. of Food Science*. 60 (3), 606-610.
- Anonimus, 1994. *Dasar-dasar uji mikrobiologi jilid I*. Departemen Kesehatan RI Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan. Proyek Pengembangan Sanitasi Pusat, Jakarta.
- Anonimus, 1997a. Outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infection associated with eating alfafa sprouts. *Morbid. Mort. Weekly Rep.* 46, 741-744.
- Anonimus, 1997b. Verocytotoxin producing *Escherichia coli* O157:H7 (VTEC), A Brief Review. *Internet News*.
- Chapman, P.A., Wright, D.J., and Higgins, R., 1993. Untreated milk as a source of verotoxygenic *E.coli* O157:H7. *Appl. Environ. Microbiol.* 133-135.
- Dewanti-Haryadi, R., 1996. Epidemiologi, patogenesis dan metode deteksi *Escherichia coli* O157:H7. *J. Ilmu dan Teknologi Pangan*, (1), 40-51.
- Faith, N.G., Shere, J.A., Brosch, R., Arnold, K.W., Ansay, S.E., Lee, M.S., Luchansky, J.B. and Kaspar, C.W., 1996. Prevalence and clonal nature of *Escherichia coli* O157:H7 on dairy farm in Wisconsin. *J. Appl. and Environ. Microbiol.* 62 (5), 1519-1525.
- Karmali, M.A., 1989. Infection by verocytotoxin producing *Escherichia coli* clinical microbiology reivew. *Am. Soc. for Microbiol.* 16-32.
- Martin, S.W., Meek, A.H. and Willeberg, P., 1987. *Veterinary epidemiology principles and methods*. Iowa States University Press Iowa. 23-40.
- McCarthy, J., Roy, H. and Peter, J.S., 1998. An Improved direct plate method for the enumeration of stressed *Escherichia coli* O157:H7 from food. *J. Food Protection*. 16 (9), 1093-1097.
- Merchant, I.A. dan Parker, R.A., 1996. *Veterinary bacteriology and virology*. 6<sup>th</sup> ed. Iowa State Univesity Press, Ames Iowa.
- Meyer, D.J. and Harvey, J.W., 1998. *Veterinary laboratory medicine, interpretation and diagnosis*. 2<sup>nd</sup> ed. W.B. Saunder Co.
- Siegel, J., 1992. *Statistix analytical software, version 4.0 user's manual*. St. Paul, Minnesota: Analytical software.
- Sumiarto, B., 2002. *Epidemiologi Verocytotoxigenic Escherichia coli (VTEC) pada sapi perah di propinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta*. Disertasi-S3, Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Suriawiria, U., 1996. *Mikrobiologi air*. Edisi ke-2. Penerbit Alumni Bandung.
- Trihendrokesowo, 1989. *Bakteri dalam air*. Kursus Singkat Fisiologi Bakteri. Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.