

ANALISIS MIKROBIOLOGI *ESCHERICHIA COLI* O₁₅₇:H₇ PADA HASIL OLAHAN HEWAN SAPI DALAM PROSES PRODUKSINYA

Ratu Ayu Dewi Sartika, Yvonne M. Indrawani, Trini Sudiarti

Departemen Gizi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia,
Depok 16424, Indonesia

Email: ayu_fkm_ui@yahoo.com

Abstrak

Masalah di bidang penyehatan makanan adalah masih tingginya tingkat kontaminasi bakteri makanan yang disajikan oleh berbagai penyelenggara makanan, antara lain pedagang kaki lima, restoran, jasa boga dan industri makanan. Produk daging dan susu sapi serta olahannya merupakan jenis makanan yang berisiko tinggi terhadap bahaya kontaminasi. Dengan demikian perlu dilakukan pengamanan makanan terhadap pencemaran bakteri terutama yang disebabkan oleh *E.coli* O₁₅₇:H₇, khususnya yang berasal dari bahan makanan mentah terkait dengan rantai makanan mulai dari proses produksi sampai sebelum dikonsumsi. Walaupun jenis bakteri patogen ini merupakan flora normal pada usus hewan ternak, tetapi perlu juga diwaspadai adanya wabah karena pencemaran *E.coli* O₁₅₇:H₇ terhadap produk sapi yang dihasilkan. Untuk mengantisipasi keganasan *Escherichia coli* O₁₅₇:H₇ ini, maka perlu dilakukan penelitian untuk melihat mata rantai perjalanan bakteri patogen ini mulai dari tahap produksi sampai ke tingkat pedagang. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui adanya bakteri *E.coli* O₁₅₇:H₇ pada produk daging dan susu yang terdapat pada Rumah Potong Hewan (RPH), peternakan sapi, pasar tradisional dan pedagang lainnya serta mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penyebarannya. Desain survei yang digunakan untuk penelitian ini adalah desain *cross sectional*. Bahan pemeriksaan berupa air/susu sebanyak 250 ml susu/air dan daging sapi sebanyak 250 gram daging sapi/karkas. Pemeriksaan bakteriologi dilakukan secara kualitatif yang terdiri atas *presumptive test*, *confirmed test*, dan *completed test*, sedangkan kuantitatif terdiri atas *Total Plate Count* (TPC) dan MPN (*Most Probable Number*) yaitu perkiraan jumlah kuman yang mendekati per 100 ml air. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa semua daging (100% daging) yang berasal dari RPH dan pasar tradisional telah terkontaminasi oleh *E.coli* O₁₅₇: H₇, sebagian besar susu segar dan yang dipasteurisasi (73.7%) yang berasal dari Peternakan Sapi Perah (PSP) dan pedagang/industri skala rumah tangga telah terkontaminasi oleh *E.coli* O₁₅₇: H₇, demikian juga dengan sebagian besar sampel air (60%) dan tenaga penjamah (41.7%) telah terkontaminasi oleh micro organism ini.

Abstract

Microbiological analysis of *Escherichia coli* O₁₅₇:H₇ on Cow's Products during the Production Process. The problem on food health is the high amount of bacterial contamination of food served by several kinds of food sellers, e.g. vendors, restaurants, caterers and food industries. Meat and milk products are kinds of food prone to contamination. To secure food against contamination by bacteria such as *E. coli* O₁₅₇:H₇, especially related to raw food, should begin with the securing of products through the whole production process till it reaches the consumers. Although these pathogenic bacteria are part of the normal flora in the intestines of cattle, however we should be aware of the possibility of an outbreak in the community due to *E. coli* O₁₅₇:H₇ contamination of beef products. To anticipate the danger of an outbreak a study should be conducted to know about this microorganism from the beginning i.e. the production phase until the seller phase. The aim of this research is to know the existence of *E. coli* O₁₅₇:H₇ on beef and milk products obtained from abattoirs, cow ranches, traditional markets and other sellers in addition with knowing the influencing factors on the spreading of the microorganism. The survey design used for this research is the cross sectional design. The material used for the tests are 250 ml water/milk and 250 gram beef/carass. The bacterial tests included qualitative tests as follows: presumptive test, confirmed test, completed test, whereas quantitatively tests as follows: Total Plate Count (TPC), Most Probable Number (MPN), which is a near amount prediction of bacteria per 100 ml of water.

Results showed that all meat (100%) coming from abattoirs and traditional markets were contaminated with *E. coli* O157:H7, in addition with most of the fresh and pasteurized milk samples (73.3%) coming from cattle ranches and home industries. Contamination was also found in most of the water samples (60%) and in food handlers (41.7%).

Keywords: Escherichia coli O157:H7, contamination, meat, milk.

1. Pendahuluan

Protein hewani merupakan sumber energi dan penunjang pokok hidup manusia. Bahan protein asal hewan banyak diproduksi baik secara tradisional maupun modern. Bahan mentah seperti susu sapi (perahan) maupun daging potongan terlihat banyak dijual di pasar-pasar tradisional dan pasar swalayan. Adapula yang dijual dalam bentuk makanan jadi yang tersedia di warung-warung, restoran siap santap (*fast food*) sampai restoran hotel. Sedangkan bagi produk susu selain dijual dalam keadaan murni, terdapat juga dalam bentuk susu pasteurisasi (skala rumah tangga dan industri), dan yoghurt.

Secara keseluruhan proses produksi yang berasal dari hewan sapi merupakan mata rantai yang berkesinambungan mulai dari awal proses produksi, penanganan makanan sampai penyajian di meja makan. Hal ini tidak luput dari perhatian mulai dari produsen sampai dengan konsumen. Produsen dalam memberikan pelayanannya akan menyediakan produk yang baik dan aman, sementara pihak konsumen akan membeli produk yang aman dan bermutu bagi dirinya. Dalam kalimat terakhir ini tampaknya mudah tetapi dalam pelaksanaannya sangat sukar, karena menyangkut banyak hal yang berpengaruh antara lain segi sosial, ekonomi dan budaya seseorang.

Pada tahun 1995, di Amerika dilaporkan bahwa dalam tiga tahun terakhir banyak kejadian diare berdarah yaitu *hemolytic uremic syndrome (HUS)* pada masyarakat yang mengkonsumsi daging sapi/burger dan susu yang tidak dipasteurisasi. Dinyatakan bahwa makanan tersebut telah terkontaminasi oleh *E.coli* O157:H7. Tertularnya manusia dapat disebabkan oleh makanan yang terinfeksi *E.coli* O157:H7 baik secara langsung maupun tidak langsung. Utamanya bersumber dari hewan sapi melalui teknologi industri yang mengolah makanan serta sumber lain yang telah tercemar oleh kuman ini, misalnya di RPH (Rumah Pemotongan Hewan), pada waktu proses pengolahan, distribusi dan penyimpanan daging karkas, pada saat persiapan di dapur dan saat penyajian makanan.

Kontaminasi dapat berasal dari hewan produksi (peternakan) atau juga dari tenaga penjamah itu sendiri. Sedangkan kontaminasi silang dapat terjadi bila makanan jadi yang diproduksi berhubungan langsung dengan permukaan meja atau alat pengolah makanan selama proses persiapan yang sebelumnya telah terkontaminasi kuman patogen.

Manusia yang terpapar oleh kuman *E.coli* O157:H7 disebabkan oleh kontak langsung dengan hewan infektif atau akibat mengkonsumsi makanan seperti daging, buah, sayur, air yang telah terkontaminasi serta susu yang belum dipasteurisasi. *Manure* (kotoran sapi) merupakan sumber penularan *E.coli* O157:H7 terhadap manusia. Apabila lahan pertanian menggunakan *manure* sebagai pupuk organik, maka kemungkinan besar akan menjadi sumber penularan kuman patogen melalui makanan, contohnya kentang, cedar apel, sawi, kol dan jenis sayuran lainnya.

Peningkatan keamanan pangan terhadap makanan asal hewan yang akan dikonsumsi manusia dan penanganan buah atau sayur-sayuran segar yang dipupuk dengan kotoran sapi, perlu ditegaskan untuk mencegah dan menurunkan prevalensi *food borne pathogens* selama dalam mata rantai penyiapan makanan mulai dari produksi protein hewani di peternakan sampai dengan di tingkat rumah tangga. Di Indonesia, kotoran sapi mempunyai nilai ekonomis bagi keluarga petani-peternak yaitu digunakan untuk memupuk tanah pertanian seperti sayur dan buah. Oleh karena itu perlu diwaspadai adanya infeksi karena kuman patogen ini.

Infeksi *E.coli* O157:H7 yang patogen pada manusia yaitu yang bersifat verotoksigenik yang telah menyebabkan 16.000 kasus penyakit melalui makanan (*Food Borne Diseases*) dan 900 orang meninggal per tahun di AS, dengan perkiraan *annual cost* \$ 200,000 hingga \$ 600,000 (Buzby dkk, 1996). Kejadian wabah tunggal pada tahun 1993 di Western AS telah menyebabkan 700 orang menderita sakit dan 4 orang meninggal.

Meskipun prevalensi *Escherichia coli* O157:H7 sangat kecil, dari 63% *feedlot* yang diteliti, hanya 1,8% adalah positif *Escherichia coli* O157:H7. Akan tetapi dampak yang ditimbulkan sangatlah besar. Sepertinya kuman ini tidak tunduk

dengan metode penanganan hewan secara tradisional yang biasanya dilakukan di RPH (Rumah Pemotongan Hewan), misalnya pengujian awal, karantina hewan sebelum dipotong dan saat pemotongan hewan. Oleh karena itu, ukuran kontrolnya tergantung dari banyak faktor, seperti penanganan selama proses produksi, transportasi dan distribusi produk sampai ke pedagang eceran serta saat persiapan penanganan makanan oleh konsumen. Hendaknya mereka mengikuti tahap-tahap prosedur kontrol analisis untuk menentukan titik kritis yang berbahaya, terutama dalam perencanaan pemotongan hewan serta terlaksananya manajemen peternakan yang baik untuk menurunkan infeksi *Escherichia coli* O157:H7.

Kejadian besar wabah *Hemorrhagic Colitis* (HC) dan *Hemolytic Uremic Syndrome* (HUS) yang disebabkan oleh *Escherichia coli*, dilaporkan dari Washington, Idaho, California dan Nevada antara 15 Nopember 1992 dan 28 Februari 1993. Serotipe *Escherichia coli* dari Washington sendiri adalah O157:H7 yang berhasil diisolasi dari 447 kasus, dan diketahui 3 anak meninggal. Di Idaho, terdapat 14 orang positif terinfeksi *Escherichia coli* O157:H7, 4 orang sampai dirawat di rumah sakit dan 1 anak meninggal. Di Nevada terdapat 58 kasus yang dapat didiagnosa, 9 orang dirawat di rumah sakit dan 3 orang berkembang menjadi HUS. Penyelidikan terhadap wabah regional ini diduga erat kaitannya dengan konsumsi Hamburger dari restoran siap santap, dimana dagingnya dipasok dari RPH yang kemungkinan terkontaminasi *Escherichia coli* O157:H7.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah survey menggunakan desain *cross sectional*, untuk mengetahui adanya bakteri *E.coli* O157:H7 pada produk daging dan susu yang terdapat pada RPH, Peternakan sapi, pasar tradisional dan pedagang lainnya serta mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penyebarannya.

Sebanyak 250 ml susu/air yang diambil dari 2 lokasi PSP (Peternakan Sapi Perah), masing-masing lokasi diambil 8 sampel susu per ekor sapi dan 1 sampel air yang dipakai untuk mencuci. Yaitu peternakan sapi perah di daerah Kukusan, Depok dan Batutulis, Bogor (16 sampel susu dari PSP, 2 sampel susu pasteurisasi dari kereta Jakarta - Bogor, 1 sampel susu pasteurisasi dari industri rumah tangga) dengan jumlah total 19 sampel susu. Sedangkan sampel air sebanyak 5 sampel diperoleh dari air cucian pada 2 PSP dan 2 RPH serta air lantai pada 1 RPH.

Susu diambil langsung oleh pemerah susu (pada saat sapi diperah langsung menggunakan tangan, tanpa sarung tangan) menggunakan plastik steril. Plastik berisi sampel susu dan air segera dimasukkan ke dalam termos es dan dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi Ibu Sri, Bogor, untuk dilakukan pemeriksaan bakteriologis. Pengambilan dan pemeriksaan dilakukan pada bulan Juli 2003.

Sebanyak 250 gram daging sapi/karkas yang diambil dari 2 lokasi Rumah Pemotongan Hewan dan 4 pasar tradisional (masing-masing lokasi diambil 2 sampel daging per ekor), yaitu Rumah Pemotongan Hewan sapi di daerah Citeureup-Cibinong dan Kebon Pedes-Bogor, serta pasar tradisional Anyar, Pasar Bogor, Pasar Cibinong, dan Pasar Citeureup (Jumlah semua = 12 sampel daging sapi). Daging diambil langsung oleh pemotong pada saat proses pemotongan menjadi karkas menggunakan plastik steril. Plastik berisi sampel daging segera dimasukan kedalam termos es dan dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi untuk dilakukan pemeriksaan bakteriologis. Pengambilan dilakukan pada bulan Juli 2003.

Pemeriksaan bakteriologis meliputi Penghitungan TPC, Penghitungan MPN dan Identifikasi *E.coli* dan penentuan Strain *E.coli* O157:H7

Metode pemeriksaan bakteriologi dilakukan secara:

- a. Kualitatif:
 - *presumptive test*
 - *confirmed test*
 - *completed test*
- b. Kuantitatif: - *Total Plate Count* (TPC)
- c. MPN (*Most Probable Number*): yaitu perkiraan jumlah kuman yang mendekati per 100 ml air

Metode TPC (*Total Plate count*/jumlah hitung kuman per ml air). TPC ditentukan dengan menanam dari tiap contoh air:

- a. 1 ml contoh air dan

- b. 1 ml contoh air dengan penipisan $1 : 10^1$, 10^2 dan $1 : 10^3$ masing-masing pada lempeng nutrient secara *pour plate*.

Hasil pertumbuhan koloni dihitung dengan *quibec coloni counter* dan dinyatakan dalam jumlah kuman per ml air.

Metode MPN (*Most Probably Number*)¹. Penentuan MPN presumptive *coliform*/100 ml air. Pada pemeriksaan ini dipakai laktosa broth dengan kekuatan 2 (double strength), 1.5 dan 1 strength. Dihitung tabung Durham yang memberikan hasil reaksi positif (Tabung Durham yang mengandung gas 10%) setelah pengeraman 37°C selama 24 jam. MPN ditentukan dengan mencocokkan dengan tabel Hoskin J.K dan hasilnya dinyatakan dalam MPN *coliform*/100 ml air.

Penentuan MPN *faecal coliform* / 100 ml air. Dari setiap tabung Durham reaksi positif presumptive *coliform* diambil 1 mata ose dan ditanam ke dalam tabung. Tabung Durham yang berisi *Escherichia coli* Broth (*E.C.*medium). Hasil yang positif yaitu tabung Durham yang mengandung 10% gas setelah pengeraman 37° C selama 24 jam dicocokkan dengan tabel Hoskin J.K dan hasilnya dinyatakan dalam *faecal coliform* / 100 ml air.

Penentuan MPN *E.coli* /100 ml air. Dari tiap Durham reaksi positif *faecal coliform* diambil satu mata ose dan ditanam pada lempeng medium EMB (Eosin Methylen Blue) secara *streaking*. Biakan-biakan ini dieramkan 24 jam 37° C. Setelah pengeraman dihitung jumlah lempeng yang ada pertumbuhan *E.coli* (=koloni dengan warna *metallic sheen*) dan hasil biakkan positif (=lempeng yang ada pertumbuhan *E.coli*) dicocokkan dengan Tabel Hoskin J.K untuk menentukan MPN dari *E.coli*/100 ml air.

Identifikasi *E.coli* patogen dan non patogen. Dilakukan pemeriksaan biokimia, yaitu uji-uji I M Vi C (Indol, MR. VP dan Citrat) dan uji gula-gula: Laktosa, Sukrosa, galaktosa, sorbitol dan Glukosa

- Hasil positif: akan terjadi perubahan warna pada gula-gula tersebut
- Penanaman *E.coli* pada media: *McConkey Agar*, *BGA (Briliant Blue Green Agar)* dan *SMAC (Sorbitol McConkey Agar Escherichia coli)*

Identifikasi Strain *Escherichia coli* O₁₅₇:H₇

- Setelah penanaman kuman *Escherichia coli* suspect pada Media SMAC akan terlihat koloni warna merah dengan zona jernih disekitarnya menunjukkan bahwa suspect positif *Escherichia coli* O₁₅₇:H₇, karena lambat dalam memfermentasikan sorbitol. Sedangkan yang bukan strain O₁₅₇:H₇ akan memberikan gambaran berawan warna merah jambu tanpa zona.
- Terhadap koloni ini kemudian dilakukan pengujian serologis yaitu dengan Latex Aglutinasi buatan Oxoid. Positif akan menunjukkan agglutinasi dengan gambaran yang halus.
- Sebagai kontrol diuji juga *Escherichia coli* O₁₅₇:H₇ dan *Escherichia coli* O₁₅₇:H₇ standar yang berasal dari Australia

Bahan pemeriksaan, berupa hapusan tangan dari petugas pemotong hewan di RPH dengan menggunakan lidi, kapas steril. Pekerja yang diambil sediaan hapusnya antara lain pemerah susu yang terdapat pada 2 lokasi peternakan sapi perah (masing-masing 1 orang) dan pemotong sapi pada 2 lokasi RPH (masing-masing 1 orang) serta pedagang daging sapi pada 4 lokasi pasar tradisional (masing-masing 1 orang).

Cara kerja :

- Lidi kapas steril dioleskan pada tangan responden, kemudian lidi dimasukkan ke dalam perbenihan transport Cary-Blair dan segera dibawa ke laboratorium. Hapusan tangan sebagian ditanam langsung ke McConkey, BGA, Nutrient Agar (persemaian) dan air pepton alkali.
- Perbenihan yang telah ditanami kemudian dieramkan selama 18 – 24 jam pada suhu 37 °C
- Koloni yang tumbuh pada perbenihan kemudian dimurnikan, lalu diidentifikasi dengan pemeriksaan serologis dan biokimia
- Apabila terdapat kuman patogen *Escherichia coli* maka dilakukan isolasi dan ditanam pada SMAC kemudian dieramkan pada suhu 37 °C selama 18 – 24 jam. Bila terdapat koloni merah dengan zona putih di sekitarnya maka diduga kuman *Escherichia coli* patogen. Selanjutnya kuman patogen ini diuji secara serologis dan hasilnya dibandingkan dengan kuman *Escherichia coli* standard.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pemeriksaan mikroba pada daging sapi yang berasal dari RPH Cibinong dan RPH Kota Bogor menunjukkan hasil positif 100 % (12 sampel dari 12 sampel) terinfeksi *Escherichia coli* O157:H7, baik yang berasal dari RPH maupun yang sudah didistribusikan di pasar Citeureup, pasar Cibinong, pasar Kebon Kembang dan pasar Bogor. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa daging yang berasal dari RPH maupun yang telah didistribusikan tidak memenuhi syarat kesehatan karena telah tercemar bakteri *E.coli* O157:H7. Cemar dapat berasal dari kotoran sapi atau kotoran manusia. Infeksi *E.coli* tersebut kemungkinan terjadi apabila pekerja setelah membersihkan kandang dan kotoran hewan (sapi) kemudian membersihkan diri dan mencuci alat-alat yang digunakan dari sumber air. Disamping itu *E.coli* mempunyai habitat kehidupan alami di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan yang dapat langsung mencemari bahan di sekelilingnya termasuk air, tanah maupun daging². Meskipun demikian bila dilihat dari pengamatan jumlah *coliform* maupun *E.coli* daging sapi tersebut masih memenuhi syarat yang telah ditetapkan untuk daging segar yaitu batas maksimum cemaran mikroba *coliform* 1×10^2 dan *E.coli* MPN/gram 5×10^1 (RSNI, 1996). Hasil pemeriksaan mikroba selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Pemeriksaan Mikroba Susu Sapi. Susu sapi yang berasal dari PSP di Kukusan, Depok dan Batutulis Kota Bogor maupun susu yang telah dipasteurisasi baik yang berasal dari Kukusan maupun dari Cilebut yang diperdagangkan di atas kereta Jakarta – Bogor atau sebaliknya dijadikan sampel penelitian. Terdapat 14 sampel (73,7%) dari 19 sampel susu yang terinfeksi *Escherichia coli* O157:H7 sehingga tidak memenuhi syarat untuk dikonsumsi karena membahayakan manusia. *E.coli* O157:H7 dapat menyebabkan *hemoragik colitis* (diare berdarah) dan dapat menjadi sindrom hemolitik uremik dan trombotik³. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa susu telah tercemar kotoran manusia atau hewan.

Namun bila dilihat dari kandungan *coliform* hanya 6 sampel (31,6 %) dari 19 sampel yang memenuhi batas cemaran maksimum mikroba *coliform* susu segar 1×10^1 dan susu pasteurisasi $< 0.1 \times 10^1$ sedangkan untuk *E.coli* patogen semua sampel 100 % tidak memenuhi standar RSNI (1996) yaitu *E.coli* patogen harus 0 untuk susu segar maupun pasteurisasi. Secara lengkap hasil pemeriksaan mikroba dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Mikroba Daging Sapi dari RPH Cibinong dan Kota Bogor, Tahun 2003

| No | Kode sampel | MPN <i>coliform</i> CFU/gr | MPN <i>E.coli</i> CFU/gr | <i>E.coli</i> O157:H7 | Keterangan |
|----|-------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------|------------|
| 1 | Cibinong 1 | >24 | 0.15 | + | TMS |
| 2 | Cibinong 2 | > 24 | 0.36 | + | TMS |
| 3 | Psr Citeureup 1.1 | > 24 | 0.20 | + | TMS |
| 4 | Psr Citeureup 1.2 | > 24 | 0.43 | + | TMS |
| 5 | Psr Cib 2.1 | > 24 | 0.36 | + | TMS |
| 6 | Psr Cib 2.2 | > 24 | 0.24 | + | TMS |
| 7 | Bogor 1 | > 24 | 0.14 | + | TMS |
| 8 | Bogor 2 | > 24 | 1.50 | + | TMS |
| 9 | Pasar Bogor 1 | > 24 | 0.04 | + | TMS |
| 10 | Pasar Bogor 2 | > 24 | 0.20 | + | TMS |
| 11 | Pasar Anyar 1 | > 24 | 0.07 | + | TMS |
| 12 | Pasar Anyar 2 | > 2,1 | 0.11 | + | TMS |

Keterangan: TMS = Tidak Memenuhi Syarat Kesehatan

Hasil pemeriksaan air yang berasal dari lantai RPH Cibinong, air sumur RPH Kota Bogor, air sumur dari PSP Batutulis menunjukkan positif tercemar *Escherichia coli* O157:H7 sebesar 60% (3 dari 5 sampel air). Kondisi tersebut menunjukkan kualitas air yang kurang baik dan membahayakan untuk kepentingan manusia. Air sumur tersebut baik yang berasal dari RPH maupun PSP selain untuk kebutuhan ternak juga digunakan oleh pekerja untuk keperluan mandi, cuci, kakus (MCK), memasak serta untuk air minum. Secara estetika air minum harus memenuhi syarat antara lain: bebas bau, enak cita rasa dan memenuhi syarat mikrobiologis yang direkomendasikan, yaitu 10 sel bakteri *coliform* /100

ml air dan 1 sel *E.coli* / 100 ml air. Bila ditinjau dari persyaratan tersebut hanya 1 sumber air (sumur) PSP Kukusan yang memenuhi syarat meski perlu dipertanyakan kembali karena nilai < 3 per 100 ml air.

Menurut Suriawiria⁴, air sumur Kukusan masih digolongkan kualitas memuaskan (*E.coli* 1-2 sel/100 ml air), sedangkan ketiga sumber air lainnya dari RPH Bogor, lantai RPH Cibinong dan PSP Batutulis dikategorikan air kualitas jelek karena *E.coli*/100 ml air lebih dari 10 sel. Sedangkan air untuk lantai RPH Cibinong tidak digunakan untuk kepentingan manusia, namun dapat dikategorikan kualitas baik karena *E.coli* /100ml air hanya 1 sel.

Keadaan kualitas air yang jelek tersebut dapat disebabkan manajemen pengaturan limbah padat (*manure*) maupun limbah cair (air buangan) yang kurang memadai sehingga dapat menyebabkan pencemaran terhadap air yang digunakan. Selain itu letak sumur yang terlalu dekat (± 2 m) dengan tumpukan kotoran hewan (*manure*) sehingga dapat mencemari sumber air di RPH Cibinong, Batutulis maupun pada PSP Batutulis. Hasil penelitian ini air yang tercemar sekitar 60%, bila dibandingkan penelitian Anis (2001) tentang kontaminasi *E.coli* O157:H7 pada air ternak di daerah Boyolali (27,9%) jauh lebih besar. Perbedaan tersebut dapat disebabkan karena sampel air pada penelitian ini hanya 5 sampel, sementara di Boyolali 100 sampel air peternakan. Hasil pemeriksaan mikroba dari beberapa sumber air dapat dilihat pada Tabel 3.

Pemeriksaan Mikroba Hapusan Tangan Pekerja. Hapusan/*swab* tangan diambil dari pekerja di RPH Cibinong, RPH Kota Bogor maupun penjual daging yang berasal dari kedua RPH tersebut, yaitu penjual daging sapi yang ada di pasar Cibinong, Citeureup, Kebon Kembang dan pasar Bogor. Selain itu juga dilakukan *swab* tangan pekerja (pemerah susu) dari PSP Kukusan dan Batutulis. Hasil pemeriksaan menunjukkan tangan pekerja tercemar *Escherichia coli* O157:H7 sebanyak 41.7% (5 dari 12 sampel). Keadaan tersebut menunjukkan bahwa higiene perorangan masih kurang sehingga perlu ditingkatkan.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Mikroba Susu Sapi pada PSP Kukusan, Batutulis Bogor dan Susu Pasteurisasi, Tahun 2003

| No | Kode sampel | MPN <i>coliform</i> CFU/ ml | MPN <i>E. coli</i> CFU/ ml | <i>E. coli</i> O157:H7 | Keterangan |
|----|---------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------|------------|
| 1 | Kukusan 1 | > 24 | 2.10 | + | TMS |
| 2 | Kukusan 2 | > 24 | 0.92 | + | TMS |
| 3 | Kukusan 3 | 2.40 | <0.03 | - | MS |
| 4 | Kukusan 4 | > 24 | 0.03 | + | TMS |
| 5 | Kukusan 5 | > 24 | 1.50 | + | TMS |
| 6 | Kukusan 6 | > 24 | >24 | + | TMS |
| 7 | Kukusan 7 | 2.40 | 0.23 | + | TMS |
| 8 | Kukusan 8 | >24 | 0.23 | - | MS |
| 9 | Batutulis 1 | 4.60 | 0.07 | + | TMS |
| 10 | Batutulis 2 | > 24 | < 0.03 | - | MS |
| 11 | Batutulis 3 | 1.20 | 0.04 | + | TMS |
| 12 | Batutulis 4 | > 24 | 0.43 | + | TMS |
| 13 | Batutulis 5 | > 11 | 0.43 | + | TMS |
| 14 | Batutulis 6 | > 24 | 0.29 | + | TMS |
| 15 | Batutulis 7 | > 24 | 4.00 | + | TMS |
| 16 | Batutulis 8 | > 24 | 0.15 | + | TMS |
| 17 | Past Kereta 1 | 0.09 | < 0.03 | - | MS |
| 18 | Past Kereta 2 | 2.10 | 0.04 | + | TMS |
| 19 | Past Kukusan | >24 | < 0.05 | - | MS |

Keterangan: TMS = Tidak memenuhi syarat
MS = Memenuhi syarat
Past = Pasteurisasi

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Mikroba Air Sumur pada lokasi RPH Cibinong, RPH Bogor, PSP Kukusan dan PSP Batutulis Bogor, Tahun 2003

| No | Sampel Air | MPN <i>coliform</i> CFU/100 ml | MPN <i>E.coli</i> CFU /100 ml | <i>E. coli</i> O157:H7 | Ket. |
|----|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------|------|
| 1 | Sumur RPH Cibinong | > 240 | 12 | - | MS |
| 2 | Lantai RPH Cibinong | > 240 | 1 | + | TMS |
| 3 | Sumur RPH Bogor | >2400 | 21 | + | TMS |

| | | | | | |
|---|----------------------------|-----|-----|---|-----|
| 4 | Air sumur PSP Kukusan | 240 | < 3 | - | MS |
| 5 | Air sumur PSP Batutulis | 460 | 15 | + | TMS |

Keterangan: TMS = Tidak Memenuhi Syarat
MS = Memenuhi Syarat

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Hapusan Tangan Pekerja pada Rumah Pemotongan Hewan, Penjual daging di Pasar dan Pekerja Peternakan Sapi Perah, Tahun 2003

| No | Swab Tangan | MPN <i>coliform</i> | MPN <i>E. coli</i> | <i>E. coli</i> O157 :H7 | Ket. |
|----|----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------|------|
| 1 | RPH Bogor 1 | + | TD MPN | - | MS |
| 2 | RPH Bogor 2 | + | TD MPN | + | TMS |
| 3 | Psr Bogor 1 | + | TD MPN | + | TMS |
| 4 | Psr Bogor 2 | + | TD MPN | - | MS |
| 5 | Psr Kebon Kembang | + | TD MPN | - | MS |
| 6 | RPH Cibinong | + | TD MPN | + | TMS |
| 7 | Psr Citeureup 1 | + | TD MPN | - | MS |
| 8 | Psr Citeureup 2 | + | TD MPN | + | TMS |
| 9 | Psr Cibinong 1 | + | TD MPN | - | MS |
| 10 | Psr Cibinong 2 | + | TD MPN | - | MS |
| 11 | PSP Kukusan | + | TD MPN | + | TMS |
| 12 | PSP Batutulis | + | TD MPN | - | MS |

Keterangan : TD MPN = Tidak dilakukan
TMS = Tidak Memenuhi Syarat
MS = Memenuhi Syarat

Pencemaran *E. coli* O157:H7 kemungkinan dapat berasal dari air yang digunakan untuk mencuci tangan ataupun kebersihan pekerja setelah buang air besar tidak mencuci tangan dengan menggunakan sabun atau bahan disinfektan lainnya. Kemungkinan lain pekerja memegang daging sapi yang tercemar MPN *E. coli* yang berasal dari RPH. Hasil selengkapnya pengamatan mikroba dengan cara hapusan tangan pekerja dapat dilihat pada Tabel 4.

4. Kesimpulan

Semua daging yang berasal dari RPH (Rumah Pemotongan Hewan) dan pasar tradisional telah terkontaminasi oleh *E. coli* O157: H7. Sebagian besar susu segar dan pasteurisasi (73.7%) yang berasal dari PSP (Peternakan Sapi Perah) dan pedagang/industri skala rumah tangga telah terkontaminasi oleh *E. coli* O157: H7. Sebagian besar sampel air (60%) yang berasal dari RPH (Rumah Pemotongan Hewan) dan PSP (Peternakan Sapi Perah) telah terkontaminasi oleh *E. coli* O157: H7. Sebanyak 41.7% dari tenaga penjamah yang bekerja pada RPH (Rumah Pemotongan Hewan), PSP (Peternakan Sapi Perah) dan pasar tradisional telah terkontaminasi oleh *E. coli* O157: H7

Daftar Acuan

1. Badan Standarisasi Nasional. *SNI 01-2332-1991: Cara Penentuan MPN (Most Probable Number)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 1991.
2. Trihendrokesowo. *Bakteri Dalam Air*. Kursus Singkat Fisiologi Bakteri, Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Bioteknologi Universitas Gadjah Mada, 1989.
3. Hanif SKS. *Prevalensi Analisis Faktor-faktor Kontaminasi Escherichia coli O157:H7 pada Sumber Air Peternakan Sapi Perah Rakyat di Kabupaten Sleman*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Indonesia, 2003.
4. Suriawiria U. *Mikrobiologi Air*. Edisi kedua. Bandung: Alumni, 1996.