

FAKTOR PEMICU KASUS *FOODBORNE DISEASES* ASAL TERNAK

ANNI KUSUMANINGSIH

*Balai Besar Penelitian Veteriner
Jl. R.E. Martadinata No. 30, Bogor 16114
anni.kusumingsih@yahoo.co.id*

(Makalah masuk 25 Mei 2012 – Diterima 30 Agustus 2012)

ABSTRAK

Pangan merupakan kebutuhan esensial untuk berbagai kegiatan tubuh manusia. Sebagai konsekuensinya, pangan tersebut harus terjamin bebas dari berbagai cemaran biologis, kimiawi, fisik dan bahan berbahaya lainnya yang dapat mengganggu kesehatan. Adanya berbagai cemaran berbahaya pada pangan dapat mengakibatkan timbulnya *foodborne disease*, yaitu penyakit pada manusia yang ditularkan melalui makanan dan minuman yang tercemar. Cemaran biologis pada pangan dapat berupa bakteri, virus, parasit, jamur atau cendawan. Diantara cemaran biologis yang sangat patogenik dan dapat mengakibatkan wabah pada manusia yaitu bakteri patogenik, seperti *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Bacillus anthracis*, *Clostridium* spp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., *Vibrio cholerae*, *Enterobacter sakazakii*, *Shigella*, dan sebagainya. Para peneliti berpendapat bahwa ada beberapa faktor penting yang dapat menjadi pemicu peningkatan kasus *foodborne diseases* pada manusia seperti demografi masyarakat dengan meningkatnya kelompok individu yang lebih peka terhadap infeksi *foodborne* patogenik, *human behaviour* yang menyangkut perubahan pola hidup dan pola konsumsi masyarakat, kemajuan sektor industri dan teknologi dengan meningkatnya industri makanan berskala besar yang terkonsentrasi pada satu tempat, perubahan dalam pola perjalanan dan perdagangan global antar negara, serta peningkatan resistensi bakteri patogenik terhadap antimikroba sebagai akibat dari peningkatan pemakaian antimikroba untuk pencegahan dan pengobatan penyakit pada hewan dan manusia.

Kata kunci: Faktor pemicu, *foodborne diseases*, cemaran, pangan, ternak

ABSTRACT

SOME FACTORS TRIGGER INCREASING *FOODBORNE DISEASES* CASES OF LIVESTOCK ORIGIN

Food is an essential need for various human body activities. Consequently, food must be guaranteed to be free from biological, chemical, and physical contaminants and other hazardous substances that can obstruct health. The presence of various hazardous contaminants in food may result in the appearance of foodborne diseases, i.e. human diseases spread through contaminated food and drinks. Biological contaminants in food can be bacteria, viruses, parasites, moulds, or fungi. The most dangerous biological contaminants that may cause an epidemic disease in human are pathogenic bacteria such as *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Bacillus anthracis*, *Clostridium* spp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., *Vibrio cholerae*, *Enterobacter sakazakii*, *Shigella*, etc. Researchers believe that there are several factors that can be the trigger that increase of foodborne diseases cases such as community demography by increasing the individual groups that are more susceptible to pathogenic foodborne infections, human behaviour related to the changes in the community life style and consumption, the advances in industrial and technological sectors through the increase of large scale food industries concentrated in one location, the global trade or travel, and increasing bacterial resistances against antimicrobials as the result of the increasing the uses of antimicrobials for disease prevention and cure in animals and humans.

Key words: Factors trigger, foodborne diseases, contaminants, livestock, food

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan esensial bagi setiap manusia yang berguna untuk memulihkan dan memperbaiki jaringan tubuh yang rusak, mengatur proses di dalam tubuh, perkembangbiakan, dan menghasilkan energi untuk kepentingan berbagai kegiatan tubuh (THAHIR *et al.*, 2005). Pada hakekatnya pangan untuk kebutuhan manusia harus mempunyai jaminan keamanan untuk mencegahnya dari

pencemaran bahaya biologis (berupa bakteri patogenik, parasit, cacing, virus, kapang/cendawan, dan riketsia), bahaya kimia (berupa mikotoksin, cemaran logam berat, dan residu antibiotika), bahaya fisik (serpihan kaca, potongan kayu, logam, batu, rambut, benang, dll), dan bahaya asing lainnya yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan (SCHMIDT *et al.*, 2003; BAHRI *et al.*, 2005; THAHIR *et al.*, 2005).

Pangan asal ternak yang terdiri atas daging, telur, susu, dan hasil olahannya umumnya merupakan bahan

pangan yang memiliki kandungan protein, asam amino, lemak, laktosa, mineral dan vitamin tinggi (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999). Dengan kandungan gizi yang tinggi tersebut, maka pangan asal ternak merupakan media yang sangat baik bagi pertumbuhan berbagai macam cemaran biologis. Oleh karena itu, bahan pangan tersebut tidak ada artinya bila tidak aman bagi kesehatan. Upaya meningkatkan kesehatan pangan asal ternak selain memperhatikan kuantitas bahan pangan, kualitasnya pun perlu mendapat perhatian (WINARNO, 1996; THAHIR *et al.*, 2005).

Dewasa ini isu tentang keamanan pangan asal ternak yang aman, sehat, utuh dan halal (ASUH) sangat penting. Selain pangan tersebut harus mengandung nilai gizi tinggi, juga harus dapat memberikan ketenteraman batin bagi konsumen. Hal ini disebabkan antara lain karena meningkatnya pendapatan dan pendidikan masyarakat sebagai konsumen sehingga masyarakat menjadi lebih kritis dalam memilih dan menilai bahan pangan yang diperlukan. Untuk mendapatkan pangan yang ASUH dibutuhkan asupan bahan pangan yang bergizi tinggi, berkualitas baik, bebas dari penyakit menular, keracunan/toksin, dan akibat lainnya yang disebabkan oleh pangan asal ternak (SUDARWANTO, 2005; THAHIR *et al.*, 2005).

Diantara bahaya tersebut di atas, ternyata beberapa cemaran biologis, toksin dan bahan kimia pada pangan dapat mengakibatkan munculnya *foodborne diseases*, yaitu penyakit pada manusia yang ditularkan melalui makanan atau minuman yang tercemar (SCHMIDT *et al.*, 2003). Saat ini *foodborne diseases* telah menjadi salah satu isu penting bagi kesehatan masyarakat. Lebih dari 250 *foodborne diseases* telah dilaporkan di seluruh dunia. Sebagian besar penyakit tersebut bersifat infeksius yang disebabkan oleh virus, bakteri, parasit dan kapang (ANONYMOUS, 1994; ALTEKRUSE *et al.*, 2008).

BARTLETT (1996) melaporkan bahwa selama tahun 1960-an sampai 1970-an, mayoritas *foodborne diseases* disebabkan oleh bakteri *Salmonella*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, rotavirus dan norovirus. Pada periode tahun 1980 – 1990 muncul bakteri *Campylobacter jejuni* yang dapat mengakibatkan sindroma Guillain-Barre (GBS) (MISHU *et al.*, 1994; ALTEKRUSE *et al.*, 1997). Selanjutnya ada bakteri *Yersinia*, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Shigella*, strain baru *E. coli* O157:H7, parasit *Cryptosporidium parvum*, *Trichinella spiralis* dan *Cyclospora*, serta virus Norwalk dan hepatitis (USMEF, 2007, ALTEKRUSE *et al.*, 2008, NEWELL *et al.*, 2010, BROGLIA dan KAPEL, 2011).

Berdasarkan estimasi MEAD *et al.* (1999) bahwa sebanyak 67% kasus *foodborne diseases* disebabkan oleh cemaran virus, 30% oleh bakteri, dan hanya 3% oleh parasit. Walaupun cemaran bakteri hanya

berkontribusi sebesar 30% terhadap kasus *foodborne diseases*, tetapi lebih 60% diantaranya mengakibatkan wabah dengan angka kematian (mortalitas) tinggi (ALTEKRUSE *et al.*, 2008).

Dari Amerika Serikat dilaporkan bahwa setiap tahun terjadi sekitar 76 juta kasus *foodborne diseases* dan mengakibatkan 9.000 kematian, dengan biaya diperkirakan mencapai \$US 6,5 – 34,9 milyar per tahun. Kerugian ekonomi tersebut meliputi biaya untuk pengobatan, kehilangan pendapatan karena penurunan produktivitas kerja dan kehilangan kesempatan kerja (BUZBY dan ROBERTS, 1997; MEAD *et al.*, 1999).

Tulisan berikut ini menguraikan beberapa faktor penting yang turut berperan dalam peningkatan kasus *foodborne diseases* pada manusia, antara lain perubahan demografi masyarakat dengan meningkatnya keompok individu dengan sistem kekebalan tubuh lemah, *human behavior*, kemajuan sektor industri/industrialisasi, perubahan pola perjalanan/*travel* dan perdagangan global, serta resistensi bakteri terhadap antimikroba.

DEMOGRAFI MASYARAKAT

Faktor yang berperan sangat penting terhadap peningkatan kasus *foodborne diseases* yaitu perubahan demografi masyarakat. Adanya peningkatan secara drastis proporsi populasi/individu yang menjadi lebih peka terhadap infeksi *foodborne disease*. Peningkatan kelompok individu dengan status sistem kekebalan tubuh yang rendah (*immunocompromised*) yang disebabkan oleh berbagai faktor, seperti meningkatnya penderita *human immunodeficiency virus* (HIV), sirosis hati, hepatitis, dan penderita penyakit kronis yang sedang menjalani pengobatan, serta peningkatan kelompok individu lanjut usia (SSS, 2004). Demikian pula bayi dan anak-anak merupakan kelompok yang sangat peka terhadap infeksi *foodborne* patogenik; seperti *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *E. coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *C. perfringens*, *Mycobacterium avium intracellulare*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* dan sebagainya (BARTLETT, 1996; DOYLE, 2010).

Fenomena tersebut hampir sama dengan keadaan di Indonesia yang mengalami peningkatan kelompok usia lanjut. Berdasarkan laporan Biro Pusat Statistik (Tabel 1) menunjukkan bahwa dari tahun 1985 – 2008 terjadi peningkatan proporsi masyarakat berusia lanjut baik pada golongan usia 50 – 59 tahun maupun di atas usia 60 tahun (BPS, 1986; 1991; 1996; 2001; 2006; 2009). Kondisi ini seharusnya menjadi bahan pertimbangan bagi pihak-pihak terkait untuk mewaspadaikan terhadap adanya peningkatan kasus *foodborne diseases* pada masyarakat, terutama di kota-kota besar.

Faktor lain yang turut berkontribusi terhadap *foodborn diseases* yaitu kemajuan dalam bidang teknologi kedokteran, seperti transplantasi organ tubuh dan keberhasilan pengobatan kanker, yang telah meningkatkan harapan hidup manusia. Namun sisi negatif lain ternyata dapat meningkatkan kepekaan individu terhadap infeksi yang berasal dari *foodborne* patogenik (ALTEKRUSE *et al.*, 1997; USMEF, 2007).

Tabel 1. Persentase individu lanjut usia di Indonesia tahun 1985 – 2008

Tahun	Persentase kelompok umur (tahun)	
	50 – 59	≥ 60
1985	6,43	5,76
1990	6,87	6,03
1995	6,96	6,69
2000	7,16	6,94
2005	7,32	7,33
2008	7,82	7,56
Rata-rata	7,09	6,72

Sumber: BPS (1986; 1991; 1996; 2001; 2006; 2009)

HUMAN BEHAVIOR

Dalam beberapa dekade terakhir telah terjadi perubahan/pergeseran *human behavior* pada masyarakat di berbagai belahan dunia. Perubahan *human behavior* yang sangat nyata yaitu perubahan pola konsumsi masyarakat, yang tanpa disadari turut memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap peningkatan *foodborne diseases*. Perubahan pola konsumsi tersebut meliputi peningkatan kebiasaan makan di luar rumah (*eating away from home*) karena keterbatasan waktu untuk menyiapkan makanan, peningkatan kebiasaan makan makanan siap saji (*fast food*) di restoran, peningkatan konsumsi makanan yang dimasak tidak sempurna seperti telur mata sapi, sate, *hamburger*, *scrambled eggs*, dan lain-lain (ALTEKRUSE *et al.*, 1997; SLIFKO *et al.*, 2000). Produk-produk yang dimasak setengah matang atau tidak sempurna mengakibatkan bakteri-bakteri patogenik tidak mati oleh proses pemasakan (ALTEKRUSE *et al.*, 2008).

Disamping itu dilaporkan pula bahwa dalam waktu 20 tahun terakhir, di negara-negara maju ada kecenderungan penurunan konsumsi daging sapi karena adanya kekhawatiran terhadap cemaran *E. coli* O157:H7 yang menghasilkan verotoksin atau *Shiga Like Toksin* (SLT) yang sangat berbahaya. Sapi merupakan reservoir *E. coli* O157:H7, bakteri ini banyak mencemari daging sapi dan lingkungannya melalui proses pemotongan di Rumah Potong Hewan (RPH). Bakteri ini dapat diisolasi dari anak sapi

penderita disentri atau diare berdarah (KUSMIYATI dan SUPAR, 1998). Infeksi *E. coli* O157:H7 pada manusia mengakibatkan penyakit *haemorrhagic colitis* (HC) dan *haemolytic uremic syndrome* (HUS) pada anak-anak dan usia lanjut (MEAD *et al.*, 1999). Sebaliknya adanya peningkatan dua kali lipat terhadap konsumsi daging ayam. Padahal secara tidak langsung akan meningkatkan infeksi terhadap *Campylobacter jejuni* dan *Salmonella* sp. yang banyak memcemari karkas ayam (DOYLE, 2010). *C. jejuni* dikenal sebagai salah satu penyebab utama *Guillan bahre syndrome* (GBS) yaitu suatu penyakit yang terjadi akibat serangan mendadak oleh sistem imun perifer yang mengakibatkan kelemahan dan kelumpuhan. Sindrom ini dapat menyerang semua umur, tetapi ada kecenderungan bahwa pria lebih peka dibandingkan dengan wanita (ALTEKRUSE *et al.*, 1997).

KEMAJUAN SEKTOR INDUSTRI (INDUSTRIALISASI)

Peningkatan industri pangan (seperti makanan) berskala besar yang tersentralisasi di satu tempat atau di kota-kota besar, akan membawa risiko terhadap peningkatan penyebaran *foodborne pathogen*. Bila suatu produk makanan yang dibuat secara masal terkontaminasi oleh bakteri patogenik di tempat asal ketika diproduksi, maka dengan mudah akan terjadi penyebaran penyakit/patogenik dari tempat asal sampai ke tempat pendistribusian produk. Pada akhirnya produk makanan tersebut akan sampai pada konsumen sebagai rantai terakhir (KILLALEA *et al.*, 1996). Tingkat cemaran yang rendah pada saat memproduksi makanan *ready-to-eat* dapat mengakibatkan ribuan bahkan jutaan kasus penyakit pada masyarakat karena banyaknya produk makanan yang dikonsumsi (DOYLE, 2010).

Sebagai contoh, adanya infeksi *S. enteritidis* pada anak ayam umur sehari (*one day old chick/DOC*) yang berasal dari beberapa peternakan pembibitan (*Grant parent stock*) di Indonesia. Infeksi ini akan memudahkan terjadinya penyebaran agen penyakit salmonellosis dari anak ayam (DOC) atau telur ayam, ke peternakan-peternakan *final stock* atau ke konsumen dalam areal yang sangat luas (KUSUMANINGSIH, 2007).

Wabah Salmonellosis yang terjadi pada tahun 1994 di Amerika Serikat, ternyata disebabkan oleh infeksi *S. enteritidis* yang berasal dari es krim yang dibawa oleh mobil tanker yang terkontaminasi dan belum didesinfeksi. Ternyata sebelumnya mobil tersebut telah membawa telur mentah (*raw liquid egg*) sebagai bahan baku pembuatan es krim tersebut (HENNESY *et al.*, 1996).

PERUBAHAN DALAM POLA PERJALANAN DAN PERDAGANGAN GLOBAL

Hal ini banyak terjadi pada para wisatawan (*traveler's diseases*) yang berkunjung ke tempat-tempat baru. Para wisatawan tersebut dapat dengan mudah terinfeksi oleh penyakit di tempat baru yang dikunjungi, kemudian agen patogenik tersebut akan terbawa ke tempat asalnya. Dengan terbukanya perdagangan bebas secara internasional (global), maka akan membawa konsekuensi terhadap penyebaran penyakit secara bebas tanpa adanya batasan negara atau kontinen (ALTEKRUSE *et al.*, 2008).

Demikian juga dengan kejadian Salmonellosis pada ayam ras petelur dan pedaging di Indonesia. Masuknya bakteri *S. enteritidis* diduga bersamaan dengan importasi bibit-bibit ayam ras dari Eropa pada tahun 1980-an (POERNOMO *et al.*, 1996). Kasus lain adalah wabah kolera pada tahun 1994 yang terjadi melalui makanan yang disajikan di atas pesawat terbang. Wabah kolera tersebut menyerang 75 orang penumpang, 10 orang di antaranya dirawat di rumah sakit, serta seorang penumpang lainnya meninggal dunia (EBERHART-PHILLIPS *et al.*, 1996).

RESISTENSI BAKTERI TERHADAP ANTIMIKROBA

Pemakaian bahan antimikroba untuk pencegahan dan pengobatan penyakit yang kurang tepat pada hewan dan manusia, serta sebagai imbuhan pakan pada hewan akan memicu terjadinya resistensi antimikroba pada bakteri komensal atau bakteri patogenik. Pemakaian antimikroba yang terus-menerus dan tidak terkontrol akan mengakibatkan meningkatnya *strain* bakteri yang resisten terhadap antimikroba (WHITE *et al.*, 2002). Ketika di alam, *strain* bakteri yang resisten dapat lebih bertahan hidup dalam ekosistemnya, sedangkan *strain* bakteri yang sensitif akan tereliminasi dan mati dengan sendirinya (COHEN, 1992; FURUYA dan LOWY, 2006).

Sifat resistensi bakteri terhadap antimikroba ternyata dikode oleh adanya gen resistensi antimikroba yang terdapat dalam plasmid maupun kromosom bakteri. Gen resistensi antimikroba yang dibawa oleh plasmid lebih mudah berpindah/ditransfer antar bakteri yang sama maupun berbeda spesiesnya dibandingkan dengan gen resistensi yang dibawa oleh kromosom bakteri (EMEA, 1999; PEZZELLA *et al.*, 2004). Transfer gen resistensi antimikroba bakteri dapat pula terjadi dari ternak ke manusia melalui makanan dan minuman yang tercemar bakteri pembawa gen resistensi (WHITE *et al.*, 2002).

Dampak lain yang tidak diharapkan dari peningkatan *strain* bakteri yang resisten terhadap antimikroba pada ternak, dikhawatirkan dapat

mengakibatkan kegagalan pengobatan dan perpanjangan pemakaian antimikroba pada manusia (SOEWANDAJO *et al.*, 1998). Sebagai contoh dapat dilaporkan dari kejadian di Amerika Serikat bahwa *Salmonella* yang resisten terhadap antimikroba mengalami peningkatan dari 17% pada tahun 1970-an menjadi 31% pada akhir 1980-an. Pasien-pasien dengan status resisten terhadap antimikroba membutuhkan perawatan di rumah sakit dengan waktu yang lebih lama (ALTEKRUSE *et al.*, 2008).

Beberapa peneliti Balai Besar Penelitian Veteriner telah melaporkan pula bahwa pada tahun 2010 ditemukan bakteri *E. coli* yang berasal dari ayam yang resisten terhadap oksitetrasiklin, tetrasiklin, streptomisin, sulfametoksazol dan enrofloksasin (MURDIATI *et al.*, 2009). Selanjutnya pada tahun 2011 telah diisolasi *Salmonella enteritidis* dari telur ayam yang resisten terhadap streptomisin, neomisin, doksisisiklin, dan siprofloksasin (KUSUMANINGSIH dan SOEDARWANTO, 2011).

KESIMPULAN

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa cemaran biologis, kimia, fisik dan benda asing lainnya dapat mengakibatkan munculnya *foodborne diseases* yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Ternyata cemaran bakteri patogenik sangat potensial mengakibatkan kerugian moral dan materil yang sangat besar pada penderitanya.

Ada beberapa faktor yang dapat memicu munculnya *foodborne diseases* asal ternak pada manusia seperti pola hidup dan kebiasaan manusia/masyarakat, lingkungan dimana masyarakat tinggal, kemajuan teknologi dan timbulnya sifat resistensi bakteri potogenik terhadap antimikroba.

DAFTAR PUSTAKA

- ALTEKRUSE, S.F., M.L. COHEN and D.L. SWERDLOW. 1997. Perspective: Emerging foodborne diseases. Centers for Diseases Control and Prevention. Atlanta. Georgia. USA. Emerging Infectious Disease 3: 1 – 9.
- ALTEKRUSE, S.F., M.L. COHEN and D.L. SWERDLOW. 2008. Perspective: Emerging Foodborne Diseases. Centers for Diseases Control and Prevention. Atlanta. Georgia, USA.
- ANONYMOUS. 1994. Council for Agricultural Science and Technology. Foodborne pathogen: Risk and Consequences. Ames (IA): The Council. Task Force Report No. 122.
- BAHRI, S., Y. SANI dan INDRANINGSIH. 2005. Beberapa faktor yang mempengaruhi keamanan pangan asal ternak di Indonesia. Wartazoa 16(1): 1 – 13.

- BARTLETT, C.L.R. 1996. An overview of emerging foodborne and waterborne diseases. *Easter Med. Health J.* 2(1): 51 – 60.
- BPS. 1986. Statistik Indonesia. Statistical Year Book of Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta, Indonesia.
- BPS. 1991. Statistik Indonesia. Statistical Year Book of Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta, Indonesia.
- BPS. 1996. Statistik Indonesia. Statistical Year Book of Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta, Indonesia.
- BPS. 2001. Statistik Indonesia. Statistical Year Book of Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta, Indonesia.
- BPS. 2006. Statistik Indonesia. Statistical Year Book of Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta, Indonesia.
- BPS. 2009. Statistik Indonesia. Statistical Year Book of Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta, Indonesia.
- BROGLIA, A. and C. KAPEL. 2011. Changing dietary habits in a changing world: Emerging drivers for the transmission of foodborne parasitic zoonoses. *Vet. Parasitol.* 182: 2 – 13.
- BUZBY, J.C. and T. ROBERTS. 1997. Economic cost dan trade impacts of microbial foodborne illness. *World Health Stat.* 50(1 – 2): 57 – 66.
- COHEN, M.L. 1992. Epidemiology of drug resistance: Implication for a post antimicrobial era. *Science* 257: 1050 – 1055.
- DOYLE, P.M. 2010. Foodborne Disease. Research Update. McGraw-Hill's AccessScience. Edisi 3 Maret 2010. <http://www.accessscience.com>, DOI 10.1036/1097-8542. YB000610
- EBERHART-PHILLIPS, J., R.E. BESSER, M.P. TOEMEY, D. FEIKIN, M.R. ARANETA and J. WELL. 1996. An Outbreak of cholera from food served on an international aircraft. *Epidemiol. Infect.* 116:9 – 13.
- EMEA (The European Agency for the Evaluation of Medical Products, Veterinary Medicine Evaluation Unit). 1999. Antibiotic Resistance in the European Union Associated with Therapeutic Use of Veterinary Medicines. Report and Qualitative Risk Assessment by the Committee for Veterinary Medicinal Products. 7 Westferry Circus, Canary Wharf. London, UK. pp. 79
- FURUYA, E.Y. and F.D. LOWY. 2006. Antimicrobial-resistant bacteria in community setting. *Microbiology. Nature Publishing Group. Nature Rev.* 4: 36 – 45.
- HENNESY, T.W., C.W. HEDBERG, L. SLUTSKER, K.E. WHITE, J. M. BESSER-WIEK and M.E. MOEN. 1996. A National outbreak of *Salmonella enteritidis* infections from ice cream. *N. Engl. J. Med.* 334: 1281 – 1286.
- KILLALEA, D, L.R. WARD, D. ROBERTS, J. DE LOUVOIS, F. SUFI and J.M. STUART. 1996. An outbreaks of *Salmonella agona* infection in England and United States caused by contamination of a ready-to-eat savouay snack. *BMJ* 313: 1107 – 1107.
- KUSMIYATI dan SUPAR. 1998. *Escherichia coli* verotoksigenik dari anak sapi perah penderita diare. Pros. Seminar Hasil-hasil Penelitian Veteriner. Balai Penelitian Veteriner, Bogor. hlm. 103 – 108.
- KUSUMANINGSIH, A. 2007. Profil Gen Resistensi Antimikroba *Salmonella enteritidis* asal Ayam, Telur dan Manusia. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. 113 hlm.
- KUSUMANINGSIH, A. dan M. SOEDARWANTO. 2011. Infeksi *Salmonella enteritidis* pada telur ayam dan manusia serta resistensinya terhadap antimikroba. *Berita Biologi. J. Ilmu-Ilmu Hayati* 10(6): 771 – 779.
- MEAD, P.S., L. SLUTSKER, V. DIETZ, L.F. MCCAIG, J.S. BRESSEE, C. SHAPIRO, P.M. GRIFFIN and R.V. TAUXE. 1999. Food-related illness and death in the United States. *Emerg. Infect. Dis.* 5: 607 – 625.
- MISHU, B., J. KOHLER, L.A. LEE, D. RODRIQUE, F. HICKMAN-BRENNER and P. BLAKE. 1994. Outbreaks of *Salmonella enteritidis* infections in the United States. *J. Infect. Dis.* 169: 547 – 552.
- MURDIATI, T.B., A. KUSUMANINGSIH dan INDRANINGSIH. 2009. Strategi Pengendalian Terjadinya Resistensi Mikroba pada Produk Unggas Melalui Kajian Resiko Penggunaan Antibiotika. Laporan Penelitian Tahun Anggaran 2009. Balai Besar Penelitian Veteriner, Bogor.
- NEWELL, D.G., M. KOOPMANS, L. VERHOEF, E. DUIZER, A. AIDARA-KANE, H. SPRONG, M. OPSTEEGH, M. LANGELAAR, J. THREFALL, F. SCHEUTZ, J. VAN DER GIESSEN and H. KRUSE. 2010. Foodborne disease-the challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. *Int. J. Food Microbiol.* 139 (Suppl.1): 3 – 15.
- PEZZELLA, C., A. RICCI, E. DIGIANNATALE, I. LUZZI and A. CARATTOLI. 2004. Tetracycline and streptomycin resistance genes, transposons, and plasmids in *Salmonella enterica* isolates from animals in Italy. *Antimicrob. Agents Chem.* 48(3): 903 – 908.
- POERNOMO, S., I. RUMAWAS dan A. SAROSA. 1996. Infeksi *Salmonella enteritidis* pada anak ayam pedaging dari peternakan pembibitan: Suatu laporan kasus. *JITV* 2(3): 194 – 197.
- SCHMIDT, R.H., R.M. GOODRICH, D.L. ARCHER and K.R. SCHNEIDER. 2003. General Overview of the Causative Agents of Foodborne Illness. Institute of Food and Agriculture Sciences. University of Florida, USA.
- SLIFKO, T.R., H.V. SMITH and J.B. ROSE. 2000. Emerging parasite zoonoses associated with water and food. *Int. J. Parasitol.* 30: 1379 – 1393.
- SOEWANDAJO, E., SUHARTA dan U. HADI. 1998. Typhoid fever: Clinical picture, treatment, and status after therapy. *Med. J. Indo.* pp. 95 – 104.
- SSS (Scientific Status Summary). 2004. Bacteria Associated with Foodborne Diseases. Institute of Food Technologists. pp. 1 – 24.

- SUDARWANTO, M. 2005. Pemberdayaan sumber daya manusia untuk peningkatan keamanan pangan produk peternakan. Pros. Keamanan Pangan Produk Peternakan. Bogor 14 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 7 – 8.
- SUPARDI, I. dan SUKAMTO. 1999. Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Penerbit Alumni, Bandung.
- THAHIR, R., J. MUNARSO dan S. USMIATI. 2005. Review hasil-hasil penelitian keamanan pangan produk peternakan. Pros. Keamanan Pangan Produk Peternakan. Bogor, 14 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 18 – 26.
- USMEF (U.S. Meat Export Federation). 2007. USMEF Backgrounder Foodborne Disease. November. pp. 1 – 6. <http://www.usmef.org>. (9 Februari 2011)
- WHITE , G.D., S. ZHAO, S. SIMJEE, D.D. WAGNER and P.F. MCDEMOTT. 2002. Antimicrobial resistance of foodborne pathogens. *Microbes and Infection* 4: 405 – 412.
- WINARNO, F.G. 1996. Undang-undang tentang Pangan. Kumpulan Makalah pada Musyawarah II dan Seminar Ilmiah Persatuan Ahli Teknologi Laboratorium Kesehatan Indonesia. 25 – 26 November 1996.