

BEBERAPA BAKTERI PATOGENIK PENYEBAB *FOODBORNE DISEASE* PADA BAHAN PANGAN ASAL TERNAK

ANNI KUSUMANINGSIH

Balai Besar Penelitian Veteriner, Jl. R.E. Martadinata No. 30, Bogor 16114

(Makalah diterima 10 April 2010 – Revisi 21 Agustus 2010)

ABSTRAK

Pangan merupakan kebutuhan esensial untuk berbagai kegiatan tubuh manusia, oleh karena itu pangan 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 munculnya *foodborne disease*, yaitu penyakit pada manusia yang disebabkan oleh makanan dan atau minuman yang tercemar. Cemaran biologis pada pangan dapat berupa bakteri, virus, parasit, kapang, atau cendawan. Cemaran biologis yang paling berbahaya dan dapat mengakibatkan wabah penyakit pada manusia ialah bakteri patogenik, antara lain *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Bacillus anthracis*, *Clostridium* spp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., *Vibrio cholerae*, *Enterobacter sakazakii*, *Shigella*, dan lain-lain. Bahan pangan yang terkontaminasi bakteri patogenik jika dikonsumsi oleh manusia akan menimbulkan gejala klinis antara lain berupa sakit perut, mual, muntah, diare, kram (kejang) perut, sakit kepala, tidak ada nafsu makan, demam, bahkan dapat mengakibatkan dehidrasi.

Kata kunci: Bakteri patogenik, *foodborne disease*, pangan, ternak

ABSTRACT

SOME PATHOGENIC BACTERIA OF LIVESTOCK ORIGIN AS A CAUSE OF *FOODBORNE DISEASES*

Food are essentially required for cell metabolism in human physiology. Food should be free from biological, chemical, and physical contamination and also hazardous substances. All of them are able to disrupt physiological homeostasis resulting disorder or diseases. Diseases resulted by those contaminants are called food borne disease. One of the important contaminants is biological contaminant especially pathogenic bacterias. Some pathogenic bacteria such as *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Bacillus anthracis*, *Clostridium* spp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., *Vibrio cholerae*, *Enterobacter sakazakii*, *Shigella*, are able to cause symptomatic diseases. Overall, the general symptoms of the diseases due to pathogenic bacterial infection are gastric pain, nausea, vomit, headache, loss of appetite, fever, and also dehydration.

Key words: Pathogenic bacteria, foodborne diseases, food, livestock

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 metabolisme (THAHIR *et al.*, 2005). Oleh sebab itu, pangan harus mempunyai jaminan keamanan dari cemaran-cemaran yang berbahaya. Cemaran tersebut dapat berupa cemaran biologis (bakteri patogenik, parasit, cacing, virus, kapang/cendawan, dan riketsia), kimiawi (mikotoksin, cemaran logam berat, dan residu antibiotika), fisika (serpihan kaca, potongan kayu, logam, batu, rambut, benang, dll), atau lainnya yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan (SCHMIDT *et al.*, 2003; BAHRI *et al.*, 2005).

Bahan pangan asal ternak yang terdiri atas daging, telur, susu, dan hasil olahannya memiliki kandungan

protein tinggi (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999). Kandungan gizi yang tinggi tersebut, memungkinkan pangan asal ternak sebagai media yang sangat baik bagi pertumbuhan berbagai macam cemaran biologis. Oleh karena itu, bahan pangan tersebut tidak akan ada artinya bila tidak aman bagi kesehatan (WINARNO, 1996; THAHIR *et al.*, 2005).

Dewasa ini, isu tentang keamanan pangan asal ternak yang aman, sehat, utuh, dan halal (ASUH) sangat penting untuk menjamin ketenteraman batin bagi konsumen. Hal ini juga terkait dengan meningkatnya pendapatan dan pendidikan masyarakat sebagai konsumen sehingga masyarakat menjadi lebih kritis dalam memilih dan menilai bahan pangan yang diperlukan (THAHIR *et al.*, 2005).

Diantara bahaya tersebut di atas, ternyata beberapa cemaran biologis, khususnya bakteri patogenik pada pangan dapat mengakibatkan munculnya *foodborne disease*, yaitu penyakit pada

manusia yang ditularkan melalui makanan dan atau minuman yang tercemar (SCHMIDT *et al.*, 2003). Dilaporkan bahwa terdapat lebih dari 250 penyakit yang terkait *foodborne disease* di seluruh dunia, sebagian besar penyakit tersebut disebabkan oleh virus, bakteri, parasit atau kapang (ANONYMOUS, 1994; ALTERRUSE *et al.*, 2008).

Bertolak dari latar belakang tersebut, maka kajian ini menguraikan beberapa bakteri patogenik yang dapat mengakibatkan *foodborne disease*, yang ditularkan melalui pangan asal ternak seperti daging, telur, susu, dan hasil olahannya (dendeng, bakso, sosis, abon, kornet, *burger*, mentega, es krim, *yoghurt*, *mayonaise*, dan lain-lain).

BEBERAPA BAKTERI PENYEBAB FOODBORNE DISEASE

Cemaran bakteri hanya 30% dari kasus *foodborne disease*. Namun demikian, beberapa penelitian memperlihatkan bahwa wabah dan angka kematian (mortalitas) tertinggi pada *foodborne disease* disebabkan oleh infeksi bakteri (ALTEKRUSE *et al.*, 2008). Penularan pada *foodborne disease* umumnya melalui oral, jika tertelan dan masuk ke dalam saluran pencernaan akan menimbulkan gejala klinis diantaranya mual, muntah dan diare. Apabila gejala diare dan muntah terjadi dalam waktu lama, maka dapat mengakibatkan dehidrasi atau kehilangan cairan tubuh (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999). Masa inkubasi penyakitnya berkisar antara beberapa jam sampai beberapa minggu, bergantung pada jenis bakteri yang menginfeksi (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999). Walaupun demikian, tidak semua bakteri yang masuk ke dalam tubuh akan dapat menimbulkan penyakit, tergantung dari virulensi bakteri serta respon sistem kekebalan tubuh (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999).

Salmonella spp.

Infeksi *Salmonella* dapat bersifat fatal, terutama bagi bayi berumur kurang dari satu tahun. Selain dipengaruhi umur, juga bergantung pada galur dan jumlah bakteri yang masuk. *Salmonella typhi* dan *S. paratyphi* menyebabkan demam tifoid, lebih dikenal dengan penyakit tifus. Masa inkubasinya 7 – 28 hari, rata-rata 14 hari (FLOWERS, 2004a). Gejala klinis berupa pusing, diare, mual, muntah, konstipasi, pusing, demam tifoid/demam tinggi terus-menerus (SOEWANDOJO *et al.*, 1998). Adapun *Salmonella* non-tifoid yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella* lain, seperti misalnya *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, dan *S. heidenber* juga berpotensi menyebabkan *foodborne*

disease pada manusia (FLOWERS, 2004a). Masa inkubasinya lebih pendek antara 5 – 72 jam, rata-rata 12 – 36 jam. Gejala klinis mirip penyakit tifoid, tetapi tidak disertai demam tifoid yang terus-menerus (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999).

Salmonellosis dapat ditularkan melalui berbagai jenis pangan asal ternak, seperti daging sapi, daging unggas dan telurnya, susu dengan hasil produknya (seperti es krim, keju, dll.) serta makanan lain yang tercemar bakteri, dan dimasak setengah matang (MEAD *et al.*, 1999). Di Amerika dan Eropa dilaporkan bahwa wabah salmonellosis karena infeksi *S. enteritidis* berkaitan dengan konsumsi telur dan produknya yang tidak dimasak atau dimasak setengah matang (MISHU *et al.*, 1994).

S. enteritidis dapat ditularkan secara transovarial dari induk ke anak ayam melalui indung telur, sehingga telur yang dihasilkan dari induk yang terinfeksi tersebut akan terinfeksi/terkontaminasi bakteri yang sama pula (ALISANTOSA *et al.*, 2000). Apabila suatu flock/ayam terinfeksi *S. enteritidis*, maka infeksi tersebut akan berkelanjutan karena adanya rodensia, insekta, dan kotoran ayam yang bertindak sebagai *reservoir* penyakit maupun karena penularan secara horizontal dari ayam sakit ke ayam sehat (MIYAMOTO *et al.*, 1998; ALISANTOSA *et al.*, 2000).

KUSUMANINGSIH (2007) melaporkan bahwa *S. enteritidis* dapat diisolasi dari organ campur (hati dan jantung), usapan rektal, dan telur ayam yang diambil dari beberapa pasar dan peternakan di Jawa Barat, sedangkan *S. enteritidis* dari manusia diperoleh dari feses dari laboratorium diagnostik di Jawa Barat dan Jakarta (Tabel 1). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *S. enteritidis* banyak menginfeksi ayam dan telur ayam di peternakan-peternakan *layer*, *broiler*, dan peternakan pembibitan; bahkan *S. enteritidis* juga dilaporkan telah menginfeksi manusia. Ditemukannya *S. enteritidis* pada manusia perlu diwaspadai oleh semua pihak, karena dikhawatirkan terjadinya penularan *S. enteritidis* dari ayam ke manusia melalui pangan asal ternak.

Tabel 1. Hasil isolasi, identifikasi dan serotiping *S. enteritidis* dari ayam, telur dan manusia

Asal isolat	Jumlah sampel	Positif <i>S. enteritidis</i>	Persentase (%)
Hati + jantung ayam	81	11	13,6
Usapan rektal ayam	213	0	0,0
Telur komersial	122	7	5,7
Telur berembrio/tetas	23	7	30,4
Feses manusia	65	14	21,6

Sumber: KUSUMANINGSIH (2007)

Escherichia coli

Escherichia coli (*E. coli*) pertama kali ditemukan oleh Theobold Escherich tahun 1885 dari feses bayi (BETTELHEIM, 1989). Bakteri ini bersifat komensal yang terdapat pada saluran pencernaan hewan dan manusia. Bakteri *E. coli* masuk dalam salah satu bakteri indikator sanitasi (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999).

E. coli patogenik penyebab diare diklasifikasikan menjadi 5 kelompok: kelompok *E. coli* patogen yaitu *E. coli enteropatogenik* (EPEC), *E. coli enterotoksigenik* (ETEC), *E. coli enteroinvasif* (EIEC), *E. coli hemoragik* (EHEC), dan *E. coli enteroagregatif* (BETTELHEIM, 1989). Infeksi bakteri tersebut diduga merupakan faktor utama penyebab malnutrisi pada bayi dan anak-anak di negara berkembang. Salah satu serotipe EHEC pada manusia adalah *E. coli* O157 H7 yang mengakibatkan diare berdarah. Apabila infeksi berlanjut dapat menimbulkan komplikasi yang mengakibatkan sindroma uremik hemolitik (HUS) pada anak-anak dan usia lanjut (KAPER *et al.*, 2004). *E. coli* patogenik ini banyak mencemari daging sapi, susu, air tanpa proses, sayuran mentah, dan aneka jus tanpa pasteurisasi (MEAD *et al.*, 1999).

Pada tahun 1982 pertama kali dilaporkan terjadinya wabah diare berdarah yang disebabkan oleh *E. coli* O157:H7 pada 20.000 orang dengan kematian sebanyak 250 orang, akibat mengonsumsi *hamburger* setengah matang dari restoran cepat saji di Amerika Serikat (RILEY *et al.*, 1983). Wabah diare berdarah karena *E. coli* O157:H7 pernah juga dilaporkan di Kanada, Jepang, Afrika, dan Inggris Di Amerika Serikat, sebanyak 3 – 5% pasien dengan gejala HUS berakhir dengan kematian (ANONYMOUS, 1994; BOYCE *et al.*, 1995). Gejala umum infeksi *E. coli* diantaranya diare berdarah, muntah, nyeri abdomen, dan kram perut. Infeksi *E. coli* pada bayi, anak-anak, lanjut usia, individu *immunocompromised* (sistem kekebalan tubuh rendah) seperti penderita HIV/AIDS, dapat menimbulkan komplikasi yang menyebabkan kematian (BETTELHEIM, 1989; KAPER *et al.*, 2004).

Tabel 2. Hasil isolasi *E. coli* dari beberapa produk asal ternak tahun 2003 dan 2004

Jenis sampel	2003	2004	Keterangan
Daging sapi	20	65	Meningkat
Susu sapi	0	4	Meningkat
Hati sapi	0	1	Meningkat
Daging ayam	23	121	Meningkat
Hati ayam	0	0	Tetap
Telur ayam	13	37	Meningkat

Sumber: YOGASWARA dan SETIA (2005)

Laporan hasil monitoring dan surveilans yang dilakukan di beberapa lokasi di Indonesia menunjukkan bahwa bakteri *E. coli* patogen telah mencemari beberapa produk asal ternak seperti daging sapi, susu sapi, hati sapi, daging ayam, telur ayam, dan hati ayam (Tabel 2) (YOGASWARA dan SETIA, 2005). Kondisi ini sebenarnya telah menyalahi aturan yang ditetapkan oleh pemerintah yang mensyaratkan bahwa *E. coli* pada bahan pangan, terutama susu segar, harus nol/negatif (SNI, 1997).

Bacillus anthracis

B. anthracis menyebabkan penyakit antraks pada hewan dan manusia (SIEGMUND, 1979). Bakteri ini sensitif terhadap lingkungan, tidak tahan panas, dan mati dengan perebusan selama 2 – 5 menit. Sporangia sangat tahan selama bertahun-tahun pada suhu pembekuan, di dalam tanah dan kotoran hewan (SPENCER, 2003). Bahkan, spora tersebut tahan 25 – 30 tahun di dalam tanah kering, sehingga dapat menjadi sumber penularan penyakit baik bagi manusia maupun ternak (SOEJOEDONO, 2004).

Antraks pada ternak di Indonesia diketahui sejak tahun 1884 di Teluk Betung (Bandar Lampung) dan pada manusia sejak tahun 1922 (MANSJOER, 1961). Sejak tahun 1998, dalam sistem kesehatan hewan nasional, penyakit antraks dimasukkan ke dalam kelompok 11 Penyakit Hewan Menular Strategis (DEPTAN, 2003), sedangkan oleh Badan Kesehatan Hewan Dunia (*Office International des Epizootie*, OIE), penyakit antraks dikelompokkan ke dalam daftar B karena merupakan penyakit menular penting (OIE, 2008).

Di Indonesia terdapat 10 provinsi endemis antraks yang meliputi Sumatera Barat, Jambi, Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur (SOEJOEDONO, 2004). Kasus antraks pada manusia hampir selalu terjadi di 4 provinsi, yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur (DITKESWAN, 2005). Kasus antraks pada manusia di provinsi tersebut pernah terjadi lagi tahun 1969, 1973 dan 1977 dengan korban sebanyak 377 orang (HARDJOUTOMO *et al.*, 1996). Pada tahun 1991 – 2001 orang jumlah keseluruhan penderita antara 20 – 131 orang dan dapat terobati, dengan korban meninggal tertinggi 6 orang pada tahun 1995. Pada tahun 2003, Balai Penyidikan dan Pengujian Veteriner (BPPV) Regional Wilayah IV Yogyakarta melaporkan adanya kematian 3 ekor sapi perah yang terinfeksi *B. anthracis* di Yogyakarta. Dilaporkan di Jawa Barat bahwa dari tahun 2003 – 2007 terjadi kematian pada 2 ekor kambing dan 13 orang karena infeksi *B. anthracis* (DEPTAN, 2003).

Penularan penyakit dapat diawali dari tanah yang mengandung spora *B. anthracis* menginfeksi luka, terhirup pernafasan ataupun bersama makanan yang tercemar masuk saluran pencernaan (ACHA dan SZYFRES, 1989). Gejala penyakit antraks pada manusia dikenal 3 tipe/bentuk; yaitu tipe kulit (kutaneus), pernafasan (respirasi), dan pencernaan (intestinal) (SIEGMUND, 1979). Gejala yang dapat diamati pada tipe kutaneus adalah bentuk kulit bersifat lokal, timbul bengkak merah pucat (karbunkel) yang berkembang menjadi nekrotik dengan luka kehitaman (*black center*). Luka dapat sembuh spontan dalam 2 – 3 minggu (SPENCER, 2003). Gejala klinis tipe pernafasan berupa sesak nafas di daerah dada, batuk, dan demam. Penyakit antraks tipe ini umumnya ditemukan pada pekerja penyortir bulu domba (*wool sorter's disease*) dan penjamak kulit (SIEGMUND, 1979; SPENCER, 2003). Gejala bentuk pencernaan berupa nyeri di bagian perut, demam, mual, muntah, nafsu makan menurun, diare berdarah karena inflamasi pada usus halus (DEPTAN, 2003; SOEJOEDONO, 2004).

Clostridium spp.

Bakteri *Clostridium perfringens* dan *C. botulinum* umum terdapat di alam, misalnya tanah, sampah, debu, kotoran hewan dan manusia, serta bahan makanan asal hewan. Bakteri ini menghasilkan 5-7 jenis enterotoksin tipe A, B, C, D, E, dan F, dan sebagai penyebab keracunan makanan pada hewan dan manusia (NANTEL, 1999; LABBE, 2004). *C. botulinum* menghasilkan 7 jenis toksin tipe A, B, C, D, E, F, dan G. Tipe A, B, E, dan F menghasilkan botulinum yang berbahaya bagi manusia; tipe C menyebabkan botulinum pada burung, kura-kura, sapi, domba, dan kuda; tipe D banyak menyerang sapi dan kambing di Australia dan Afrika Selatan; sedangkan tipe G jarang dilaporkan (SONNABEND *et al.*, 1985).

Gejala botulisme biasanya timbul 12 jam sampai 1 minggu, dengan rata-rata 12 – 24 jam setelah mengkonsumsi makanan yang mengandung toksin botulinum. Gejala tersebut dapat berupa perut mulas, muntah, diare, dan dilanjutkan dengan serangan syaraf (neurologis) (PIERSON dan REDOY, 2004). Masa inkubasi bisa lebih cepat antara 6 – 10 jam, terutama pada makanan yang mengandung toksin tipe E. Kadang-kadang timbul gangguan badan seperti lemas, pusing, vertigo, dan penglihatan berkunang-kunang (NANTEL, 1999). Gangguan penglihatan lainnya juga dapat terjadi seperti penglihatan kabur, penglihatan ganda, biji mata menonjol, dan gangguan refleksi terhadap cahaya. Botulinum juga dapat menyebabkan kelumpuhan (paralisis) pada tenggorokan sehingga tidak dapat menelan, selanjutnya diikuti oleh kelumpuhan otot yang menyebabkan lidah dan leher tidak dapat digerakkan (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999).

C. perfringens juga umum ditemukan di alam, bahkan dapat ditemukan pada permukaan tubuh orang sehat. Bakteri ini merupakan penyebab utama keracunan makanan pada manusia (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999). Enterotoksin *perfringens* tipe A sangat berbahaya dan banyak mencemari pangan, serta dapat menyebabkan gangren (LABBE, 2004). Gejala keracunan karena enterotoksin *perfringens* dapat berupa sakit perut bagian bawah, diare dan pengeluaran gas serta jarang disertai dengan demam dan pusing-pusing. Gejala keracunan enterotoksin *perfringens* timbul 8 – 24 jam, dengan rata-rata 12 jam setelah mengonsumsi pangan yang mengandung toksin *perfringens* (SIEGMUND, 1979). Dari hasil penelitian WINDIANA *et al.* (2005) yang dilakukan di beberapa pasar tradisional dan swalayan di Bogor menunjukkan bahwa 100% (33/33) sampel karkas daging dan daging sapi giling positif *C. perfringens*, dan 84,4% di antaranya merupakan *C. perfringens* tipe A yang berbahaya.

Listeria monocytogenes

Sebelum tahun 1980-an, listeriosis yang disebabkan oleh *L. monocytogenes* banyak mengakibatkan keguguran dan ensefalitis pada domba dan sapi (SCHUCHAT *et al.*, 1991). Setelah itu, ternyata bahwa *L. monocytogenes* bersifat *foodborne pathogen*. Bakteri tersebut banyak ditemukan di alam seperti tanah, air dan tumbuhan, serta dapat hidup dalam jangka lama dalam kondisi minimal dengan suhu -4°C (OIE, 2008).

Infeksi *L. monocytogenes* pada manusia pertama kali dilaporkan pada tahun 1980-an, yaitu dengan adanya wabah listeriosis di Jerman yang dikaitkan dengan konsumsi susu mentah. Listeriosis pada manusia bersifat fatal, terutama pada usia lanjut dan anak-anak (BEUCHAT dan RYU, 1997). Masa inkubasi penyakit antara 2 – 6 minggu. Gejala yang timbul pada listeriosis berupa mual, muntah, diare, demam, dan gejala influenza (SCHUCHAT *et al.*, 1991). Tingkat kematian pada perinatal dan neonatal mencapai 80%, sedangkan pada individu dengan respon imun yang terdepresi mencapai 50% (DALTON *et al.*, 1997).

Wabah listeriosis pernah dilaporkan di Provinsi Maritime, Nova Scotia pada bulan Maret dan September 1981 dengan 34 kasus perinatal dan 7 kasus pada orang dewasa. Pada kasus perinatal ditandai dengan demam mendadak pada wanita hamil, diikuti dengan keguguran, lahir mati/*stillbirth*, lahir prematur, dan hanya sebagian kecil yang lahir normal (SCHLECH *et al.*, 1983).

Bakteri ini banyak dijumpai dalam susu, daging sapi, daging unggas, ikan laut dan produknya, serta makanan siap saji (FDA, 2003). Di USA dan Eropa, *L. monocytogenes* banyak ditemukan pada susu mentah

(LOVETT *et al.*, 1987). Hasil analisis risiko (*risk assessment*) yang dilakukan di Amerika pada tahun 2002 menunjukkan bahwa 4,1% dari 45 sampel susu ternyata positif *L. monocytogenes*, sedangkan keberadaan bakteri tersebut pada susu pasteurisasi sangat jarang (0,4% dari ± 10.000 sampel) (LOVETT *et al.*; 1987). Sejak tahun 1989, Departemen Pertanian dan The Food and Drug Administration Amerika Serikat mensyaratkan bahwa *L. monocytogenes* harus nol (negatif) pada makanan (FDA, 2003).

Kejadian listeriosis yang disebabkan oleh *L. monocytogenes* baik pada manusia maupun hewan belum pernah dilaporkan di Indonesia. Tetapi dari pemeriksaan laboratorium dilaporkan bahwa bakteri *L. monocytogenes* telah dapat diisolasi dari produk asal hewan seperti daging ayam dan daging sapi (KUSUMANINGSIH, belum dipublikasikan).

Campylobacter spp.

Campylobacter merupakan bakteri penyebab kampilobakteriosis. Bakteri ini ditemukan dalam saluran pencernaan hewan (DOYLE, 2004). Ada 3 spesies yang telah diidentifikasi sangat berbahaya pada hewan dan manusia, yaitu *C. jejuni*, *C. coli*, dan *C. upsaliensis* (ALTEKRUSE *et al.*, 1994). *C. jejuni* (dahulu *Vibrio fetus*) dikenal sebagai penyebab gastroenteritis dan keguguran pada domba. Namun sejak tahun 1970-an, *C. jejuni* dilaporkan sebagai salah satu bakteri penyebab *foodborne disease* pada manusia (ALTEKRUSE *et al.*, 2008).

Pangan potensial pembawa bakteri *C. jejuni* dan *Campylobacter* lainnya antara lain ayam, telur, daging babi, susu dan produk-produknya yang dimasak tidak sempurna, serta *non-chlorinated water* (EFSA, 2005). Hasil studi yang dilakukan di Amerika menunjukkan bahwa sebanyak $\pm 70\%$ kasus kampilobakteriosis pada manusia berhubungan erat dengan konsumsi ayam, dan dari survei yang dilakukan oleh United State of Drug Administration (USDA) ternyata sebanyak 88% karkas ayam yang dijual di Amerika terkontaminasi oleh *Campylobacter* (DOYLE, 1998).

Masa inkubasi kampilobakteriosis antara 1 – 10 hari setelah makan-makanan yang terkontaminasi bakteri tersebut secara oral (DOYLE, 1998). Gejala sakit dapat bervariasi dari yang ringan sampai parah. Kematian jarang terjadi akibat infeksi ini. Gejala klinis ditandai dengan diare encer (kadang-kadang disertai darah), demam, sakit abdomen, mual, sakit kepala, dan ngilu/sakit pada otot (USMEF, 2007; ANONYMOUS, 2008).

C. jejuni juga dikenal sebagai salah satu penyebab utama *Guillan Bahre syndrome* (GBS) dan *reactive arthritis* (ANONYMOUS, 2008). GBS yaitu suatu penyakit yang terjadi akibat serangan mendadak oleh sistem imun pada syaraf perifer yang mengakibatkan

kelemahan dan kelumpuhan. Sindrom ini dapat menyerang semua umur, tetapi ada kecenderungan bahwa laki-laki lebih peka dibandingkan dengan perempuan (ALTEKRUSE *et al.*, 1997). Gejala GBS baru akan muncul setelah 2 – 3 minggu pascainfeksi. Bakteri tersebut tidak dapat dideteksi dengan pemeriksaan feses pasien, tetapi dapat dilakukan dengan pemeriksaan serologi (DOYLE, 1998).

Vibrio spp.

Ada 3 spesies *Vibrio* yang dapat mengakibatkan *foodborne diseases* pada manusia, yaitu *V. cholerae* (serogrup O1, non-O1 dan O39), *V. parahaemolyticus*, dan *V. vulnificus* (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999). Sebanyak 10 – 20% kasus *foodborne disease* yang disebabkan oleh *Vibrio* sp. umumnya ditularkan melalui makanan hasil laut (DAVIES *et al.*, 1981).

Bakteri ini umumnya dapat bertahan hidup pada suhu di bawah 10°C, kecuali *V. parahaemolyticus* yang akan mati pada suhu antara 0 – 5°C. Pada suhu yang lebih tinggi (> 10°C), *Vibrio* sp. akan berkembang biak dengan cepat. Semua spesies *Vibrio* sp. dapat hidup pada kadar garam antara 0,5 – 10%, dengan kadar optimum 2,2%, tetapi bakteri ini sangat peka terhadap panas (FDA, 2003).

Infeksi yang disebabkan oleh *V. cholerae* O1 dikenal dengan istilah kolera asiatic (klasik), yang menyebabkan gastroenteritis (DESMARCHELLIER, 1989). Masa inkubasi *V. cholerae* O1 antara 6 jam – 5 hari, dengan gejala gastroenteritis dan akut. Apabila tidak diobati dengan cepat, maka dapat mengakibatkan dehidrasi cepat dengan diikuti asidosis dan shock, serta dapat mengakibatkan kematian. Gejala klinis yang disebabkan oleh *V. cholerae* non-O1 lebih ringan, tetapi disertai muntah, mual, septikemia, jarang disertai dengan diare encer (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999). Di Jepang, kasus *foodborne disease* yang disebabkan oleh *V. parahaemolyticus* sangat umum terjadi, dan dapat mengakibatkan 50 – 70% kasus enteritis (FARMER *et al.*, 1985). Hal ini berkaitan erat dengan kebiasaan masyarakat Jepang yang suka mengonsumsi ikan laut mentah.

Enterobacter sakazakii

Bakteri *E. sakazakii* termasuk ke dalam golongan bakteri yang hidup dalam saluran pencernaan manusia dan hewan (MCENTIRE and BUSTA, 2004). Bakteri ini banyak menyerang bayi dengan gejala diare dan meningitis, terutama pada bayi baru lahir dan prematur (MUYTJENS *et al.*, 1983). Makanan yang sering tercemar adalah makanan/susu bayi formula (MCENTIRE dan BUSTA, 2004).

Sejak tahun 1960-an telah diketahui adanya infeksi bakteri yang disebabkan oleh *E. cloacae* pada manusia dan hewan. Hanya saja, bakteri tersebut belum diketahui sebagai salah satu penyebab *foodborne disease*, karena ekologiinya belum diketahui dengan jelas. Pada tahun 1980-an mulai dilaporkan adanya infeksi pada bayi yang disebabkan oleh bakteri *E. cloacae* yang berwarna kekuning-kuningan, yang kemudian disebut *E. sakazakii* (MCENTIRE dan BUSTA, 2004). Sejak saat itu, kasus infeksi oleh *E. sakazakii* pada bayi terus meningkat dari tahun ke tahun (MUYTJENS *et al.*, 1983). Pada tahun 2003 telah dilaporkan kasus infeksi oleh *E. sakazakii* pada 58 neonatal di seluruh dunia, dan sebanyak 83% di antaranya menyerang bayi berumur kurang dari 1 tahun (MCENTIRE dan BUSTA, 2004).

Pada awalnya, para peneliti menduga bahwa makanan bayi instan (*powdered infant formula*) sebagai sarana penularan bakteri tersebut, tetapi bukti yang berkaitan antara infeksi *E. sakazakii* dan produk makanan bayi baru dilaporkan oleh BIERING *et al.* (1989). Setelah terjadi beberapa kasus infeksi oleh *E. sakazakii* pada bayi di Iceland, Irlandia, ternyata dari hasil tes yang dilakukan terhadap susu formula (*powdered milk*) menunjukkan bahwa bakteri *E. sakazakii* dapat diisolasi dari bahan-bahan tersebut (CDC, 2002). Menurut dugaan BREEUWER *et al.* (2003), infeksi *E. sakazakii* pada makanan/susu bayi formula disebabkan oleh adanya kontaminasi yang terjadi setelah proses pembuatan makanan tersebut.

Secara umum, gejala penyakit muncul beberapa hari setelah bayi lahir, kemudian tiba-tiba kondisi kesehatan bayi mengalami penurunan drastis. Infeksi *E. sakazakii* pada bayi dapat mengakibatkan meningitis, nekrotik enterokolitis, dan sepsis, sedangkan pada beberapa kasus dapat pula mengalami kesembuhan (ARSENI *et al.*, 1987; BIERING *et al.*, 1989). Disamping itu, *E. sakazakii* dapat menghasilkan enterotoksin yang dapat mengakibatkan kelainan-kelainan pada syaraf secara permanen (*permanent neurological differencies*) (MCENTIRE dan BUSTA, 2004).

Shigella spp.

Shigella spp. merupakan bakteri patogenik yang dapat mengakibatkan shigellosis (disentri basiler) pada manusia dan hewan. *Shigella* berasal dari nama seorang ilmuwan Jepang, Kiyoshi Shiga, yang pertama kali mengisolasi *Shigella dysenteriae* tipe 1 pada kasus epidemik disentri di Jepang pada tahun 1896 (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999). Sejak saat itu beberapa jenis *Shigella* lain ditemukan; seperti *S. dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. boydii*, dan *S. sonnei* (FLOWERS, 2004b).

Gejala shigellosis bervariasi dari yang ringan sampai yang parah; seperti nyeri abdomen, muntah,

demam, diare dari yang cair (*S. sonnei*) sampai sindrom disentri yang disertai dengan tinja yang mengandung darah, mukus, dan pus (TAPLIN, 1989). Pada keadaan tertentu dapat mengakibatkan terganggunya keseimbangan elektrolit dalam darah hingga terjadi dehidrasi (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999).

Infeksi *Shigella* dapat menyerang semua individu, tetapi ada golongan individu yang mempunyai risiko lebih tinggi, seperti anak-anak, penderita HIV, individu dengan tingkat kekebalan tubuh rendah (FDA, 2003). Di negara-negara berkembang, wabah endemik dan epidemik shigellosis umumnya disebabkan oleh *S. dysenteriae* yang mencemari makanan atau air; sedangkan di negara-negara maju kasus shigellosis lebih banyak disebabkan oleh infeksi *S. sonnei* (FLOWERS 2004a). Pangan potensial pembawa bakteri ini antara lain susu, daging unggas dan produk olahannya, ikan laut (seperti tuna), sayuran segar, aneka salad, dan air (MEAD *et al.*, 1999; FDA, 2003).

KESIMPULAN

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa beberapa bakteri patogenik dapat mencemari berbagai pangan asal ternak yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia. Bakteri patogenik tersebut antara lain *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Bacillus anthracis*, *Clostridium* spp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., *Vibrio* spp., *Enterobacter sakazakii*, dan *Shigella* spp. Bahan pangan yang terkontaminasi bakteri patogenik jika dikonsumsi oleh manusia akan menimbulkan gejala klinis berupa sakit perut, mual, muntah, diare, kram (kejang) perut, sakit kepala, tidak ada nafsu makan, demam, bahkan dapat mengakibatkan dehidrasi.

DAFTAR PUSTAKA

- ACHA, P.N. and B. SZYFRES. 1989. Zoonoses et Maladies transmissible communes a l'homme et aux animaux. Offices International des Epizooties, Paris.
- ALISANTOSA, B., H.L. SHIVAPRASAD, A.S. DILLON, O. SCHABERG and D. BANDLI. 2000. Pathogenicity of *Salmonella enteritidis* phage types 4, 8, and 23 in specific pathogen free chicks. Avian Path. 29: 583 – 592.
- ALTEKRUSE, S.F., M.L. COHEN and D.L. SWERDLOW. 2008. Perspective: Emerging Foodborne Diseases. Centers for Diseases Control and Prevention. Atlanta, Georgia, USA.
- 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 Infect Dis. 3: 1 – 9.

- ALTERKRUSE, S.F., F.H. HYMAN, K.C. KLONTZ, B.T. TIMBO and L.K. TOLLEFSON. 1994. Foodborne bacterial infections in individuals with the human immunodeficiency virus. *South Med. J.* 87: 169 – 173.
- ANONYMOUS. 1994. Council for Agricultural Science and Technology. Foodborne Pathogen: Risk and Consequences. Ames (IA): The Council. Task Force Report No. 122.
- ANONYMOUS. 2008. *Campylobacter jejuni*: What you need to know about this small but powerful bacteria. <http://genetics.med.harvard.edu/> (30 Oktober 2008).
- ARSENI, A., E. MALAMOU-LADAS, C. KOUTSIA, M. XANTHOU and E. TRIKKA. 1987. Outbreak of colonization of neonates with *Enterobacter sakazakii*. *J. Hosp. Infect.* 9(2): 143 – 150.
- BAHRI, S., Y. SANI dan INDRANINGSIH. 2005. Beberapa faktor yang mempengaruhi keamanan pangan asal ternak di Indonesia. *Wartazoa* 16(1): 1 – 13.
- BETTELHEIM, K.A. 1989. Enteropathogenic *Escherichia coli*. In: Foodborne Microorganisms of Public Health Significance. 4th Ed. Australian Institute of Food Science and Technology/AIFST (NSW Branch). Food Microbiology Group pp. 115 – 135.
- BIERING, G., S. KARISSEN, N.C. CLARK, K.E. JONSDOTTIR, P. LUDWINGSSON and O. STEINGRIMSSON. 1989. Three cases of neonatal meningitis caused by *Enterobacter sakazakii* in powdered milk. *J. Clin. Microbiol.* 27(9): 2054 – 2056.
- BOYCE, T.G., D.L. SWERDLOW and P.M. GRIFFIN. 1995. *Escherichia coli* O157:H7 and the hemolytic-uremic syndrome. *N. Engl. J. Med.* 333: 364 – 368.
- BREEUWER, P., A. LARDEUA, M. PETERZ and H.M. JOOSTEN. 2003. Desiccation and heat tolerance of *Enterobacter sakazakii*. *J. Appl. Microbiol.* 95(5): 967 – 973.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 2002. *Enterobacter sakazakii* infections associated with the use of powdered infant formula. *MMWR* 51: 298 – 300.
- DALTON, C.B., C.C. AUSTIN, J. SOBEL, P.S. HAYES, W.F. BIBB, L.M. GRAVERS, B. SWAMINATHAN, M.E. PROCTOR and P.M. GRIFFIN. 1997. An outbreak of gastroenteritis and fever due to *Listeria monocytogenes* in milk. *J. Infect. Dis.* 94: 34 – 38.
- DAVIES, B.R., G.R. FANNING, J.M. MADDEN, A.G. STEIGERWALT, H.B. GRADFORD, H.L. SMITH JR. and D.F. BRENNER. 1981. Characterisation of biochemically atypical *Vibrio cholera* strains and designation of a new pathogenetic species, *Vibrio mimicus*. *J. Clin. Microbiol.* 14: 631 – 639.
- DEPTAN. 2003. Pedoman Pengendalian dan Pemberantasan Penyakit Hewan Menular (PHM). Seri Penyakit Anthrax. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- DESMARCHELLIER, P.M. 1989. *Vibrio cholerae* and other vibrios. In: Foodborne Microorganisms of Public Health Significance. BUCKLE, K.A. (Ed.). Australian Institute of Food Science and Technology Ltd. (NSW Branch) Food Microbiology Group, Australia. pp. 167 – 176.
- DITKESWAN. 2005. Situasi dan upaya penanggulangan penyakit zoonosis di Indonesia. Makalah disampaikan dalam acara Workshop Penanggulangan Penyakit Zoonosis. Bogor, 5 Desember 2005. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan, Departemen Pertanian.
- DOYLE, M. 1998. Food Research Institute Briefings: *Campylobacter*—Chronic Effects. <http://www.wisc.edu/fri/briefs/campy.htm>. (30 Oktober 2008).
- DOYLE, M.P. 2004. *Campylobacter jejuni* and other species In: Bacteria Associated With Foodborne Diseases. Scientific Status Summary. Institute of Food Technology. pp. 8 – 9.
- EFSA. 2005. European food safety authority. opinion of the scientific panel on biological hazards on the request from the commission related to *Campylobacter* in animals and foodstuffs. http://www.efsa.eu.int/science/biohaz/biohaz_opinions/857_en.html. (30 Oktober 2008).
- FARMER, J.J., F.W. HICKMAN-BRENNER and M.J. KELLY. 1985. *Vibrio*. In: Manual of Clinical Microbiology. 4th Ed. LENNETTE, E.H., A. BALOWS, W.J. HAUSLER JR, and H.J. SHADOMY (Ed.). American Society for Microbiology, Washington DC.
- FDA. 2003. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook. The Bad Bug Book. Center for Food Safety and Applied Nutrition. Food and Drug Admin. College Park, Md.
- FLOWERS, S.R. 2004a. *Salmonella*. In: Bacteria Associated with Foodborne Diseases. Scientific Status Summary. Institute of Food Technology. pp. 3 – 6.
- FLOWERS, S.R. 2004b. *Shigella*. In: Bacteria Associated with Foodborne Diseases. Scientific Status Summary. Institute of Food Technology. pp. 6 – 8.
- HARDJOUTOMO, S., M.B. POERWADIKARTA dan E. MARTINDAH. 1996. Anthraks pada hewan dan manusia. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Cisarua, Bogor, 7 – 8 November 1995. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 305 – 318.
- KAPER, J.B., J.P. NATARO and H.L. MOBLEY. 2004. Pathogenic *Escherichia coli*. *Nat. Rev. Microbiol.* 2: 123 – 140.
- KUSUMANINGSIH, A. 2007. Profil Gen Resistensi Antimikroba *Salmonella enteritidis* Asal Ayam, Telur, dan Manusia. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. 113 hlm.
- LABBE, G.R. 2004. *Clostridium perfringens*. In: Bacteria Associated with Foodborne Diseases. Scientific Status Summary. Institute of Food Technology. pp. 15 – 16.

- LOVETT, J. and R.M. SWEDT. 2004. *Listeria monocytogenes* and other *Listeria species* In: Bacteria Associated with Foodborne Diseases. Scientific Status Summary. Institute of Food Technology. pp. 9 – 11.
- LOVETT, J., D.W. FRANCIS and J.M. HUNT. 1987. *Listeria monocytogenes* in raw milk: Detection, incidence and pathogenicity. J. Food. Protec. 50: 188 – 192.
- MANSJOER, M. 1961. Anthrax in Men and Animal. Ind. Comm. Vet. 5(2): 61 – 79.
- MCENTIRE, J.C. and F.F. BUSTA. 2004. *Enterobacter sakazakii*. In: Bacteria Associated with Foodborne Diseases. Scientific Status Summary. Institute of Food Technology. pp. 19 – 21
- MEAD, P.S., L. SLUTSKER, V. DIETZ, L.F. MCCAIG, J.S. BRESEE, C. SHAPIRO, P.M. GRIFFIN and R.V. TAUXE. 1999. Food-related illness and death in the United States. Emerging. Infect. Dis. 5: 607 – 625.
- MISHU, B., J. KOCHLER, 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.
- MIYAMOTO, T., T. HORIE, E. BABA, K. SASAI, T. FUKATA and A. ARAKAWA. 1998. *Salmonella* penetration through eggshell associated with freshness on laid eggs and refrigeration. J. Food Protec. 61(3): 350 – 353.
- MUYTJENS, H.L., H.C. ZANEN, H.J. SONDERKAMP, L.A. KOLLE, I.K. WACHSMUTH and J.J. FARMER II. 1983. Analysis of eight cases of neonatal meningitis and sepsis due to *Enterobacter sakazakii*. J. Clin. Microbiol. 18(1): 115 – 120.
- NANTEL, A.J. 1999. *Clostridium botulinum*. International Programme on Chemical Safety-Poisons Information Monograph 858. World Health Organization pp. 1 – 5.
- OIE (Office International des Epizooties). 2008. *Listeria monocytogenes*. Terrestrial Manual. pp. 1238 – 1254.
- PIERSON, M.O. and N.R. REDDY 2004. *Clostridium botulinum* In: Bacteria Associated with Foodborne Diseases. Scientific Status Summary. Institute of Food Technology. pp. 16 – 18.
- RILEY, L.W., R.S. REMIS, S.D. HELGERSON, H.B. MCGEE, J.B. WELLS and B.R. DAVIS. 1983. Hemorrhagic colitis associated with a rare *Escherichia coli* serotype. N. Engl. J. Med. 308: 681 – 685.
- SCHLECH, W. F., P.M. LAVIONE, R.A. BORTOLUSSI, A.C. ALLEN, E.V. HALDANE, A.G. WURT, A. W. HIGHTOWER, S.E. JONSHON, S. H. KING, E.S. NICHOLLS and C.F. BROMME. 1983. Epidemic Listeriosis: Evidence for transmission by food. New Eng. J. Med. 308: 203 – 206.
- 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.
- SCHUCHAT, A., B. SWAMINATHAN and C.V. BROOME. 1991. Epidemiology of human listeriosis. Clin. Microbiol. Rev. 4: 169 – 183.
- SIEGMUND, O.H. 1979. Infectious diseases. In: The Merck Veterinary Manual. A Handbook of Diagnosis and Therapy for The Veterinarian. Fifth Edition. SIEGMUND, O.H. (Ed.). Merck & Co., INC. Rahway, N.J., USA. pp. 236 – 507.
- SNI (STANDAR NASIONAL INDONESIA). 1997. Metode Pengujian Susu Segar. RSNI No. 32-TAN-1997. Revisi SNI No. 01-3141-1992. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- SOEJEDONO, R. 2004. Zoonosis Kausa Bakteri. Dalam: Zoonosis. Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner. Departemen Penyakit Hewan dan Kesmavet. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor. p. 172.
- SOEWANDOJO, E. SUHARTA dan U. HADI. 1998. Typhoid fever: Clinical picture, treatment and status after therapy. Med. J. Indo. pp. 95 – 104.
- SONNABEND, O.A.R., W.F.F. SONNABEND, V. KRECH, G. MOLZ and T. SIGRIST. 1985. Continuous Microbiological and Pathological Study of 70 Sudden and Unexpected Infant Deaths: Toxigenic Intestinal *Clostridium botulinum* Infection in Nine Cases of Sudden Infant Death Syndrome. Lancet pp. 237 – 241.
- SPENCER, R.C. 2003. *Bacillus anthracis*. J. Clin. Pathol. 56(3): 182 – 187.
- SSS (SCIENTIFIC STATUS SUMMARY). 2004. Bacteria Associated with Foodborne Diseases. Institute of Food Technologists.
- SUPARDI, I. dan SUKAMTO. 1999. Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Yayasan Adikarya IKAPI & The Food Foundation. Penerbit Alumni. Bandung. hlm. 1 – 290.
- TAPLIN, J. 1989. *Shigella*. In: Foodborne Microorganisms of Public Health Significance. BUCKLE, K.A. (Ed.). Australian Institute of Food Science and Technology Ltd. (NSW Branch) Food Microbiology Group, Australia pp. 318 – 320.
- THAHIR, R., J. MUNARSO dan S. USMIATI. 2005. Review 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>. (28 Juni 2010.)
- 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.

- WINDIANA, W., R. NAIM dan W. LUKMAN. 2005. Isolasi *C. perfringens* tipe A dari daging sapi yang dijual di beberapa kios daging di Kota Bogor dan resistensinya terhadap antimikroba. Pros. Keamanan Pangan Produk Peternakan. Bogor, 14 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 136 – 143.
- YOGASWARA, Y. dan L. SETIA. 2005. Kajian hasil monitoring dan surveilans cemaran mikroba dan residu obat hewan pada produk pangan asal hewan di Indonesia. Pros. Keamanan Pangan Produk Peternakan. Bogor, 14 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 144 – 148.