

BAHAYA SALMONELLA TERHADAP KESEHATAN

MASNIARI POELOENGAN, IYEP KOMALA dan SUSAN M. NOOR

Balai Penelitian Veteriner
Jl. RE. Martadinata No. 30, P.O. Box 151, Bogor 16114

PENDAHULUAN

Salmonella merupakan bakteri yang ditemukan di Amerika pada tahun 1899 (DHARMOJONO, 2001). Sakit yang disebabkan oleh salmonella disebut *salmonellosis*. Penyakit ini terus meningkat dengan semakin intensifikasi produksi peternakan dan teknik laboratorium yang semakin canggih. Bakteri dari genus Salmonella merupakan bakteri penyebab infeksi. Jika tertelan dan masuk ke dalam tubuh akan menimbulkan gejala yang disebut salmonellosis. Gejala salmonellosis yang paling sering terjadi adalah gastroenteritis. Selain gastroenteritis, beberapa spesies Salmonella juga dapat menimbulkan gejala penyakit lainnya. Misalnya demam enterik seperti demam tifoid dan demam paratifoid, serta infeksi lokal.

Salmonellosis telah dikenal di semua negara, tetapi yang paling sering berpotensi terjadi yaitu di daerah peternakan secara intensif, khususnya di babi, unggas. Penyakit itu dapat mempengaruhi semua jenis hewan, hewan muda dan bunting dan yang berpotensi adalah hewan yang sedang menyusui. Ternak yang rawan terhadap salmonellosis diantaranya sapi, domba, kambing, babi yang muda demikian juga dengan hewan kesayangan seperti anjing, kucing, kelinci dan hamster.

Ayam adalah salah satu sumber penularan penting *Salmonella*. Masalahnya berasal dari peternakan, dimana anak ayam yang dipelihara dalam kondisi komersial sangat rentan terhadap infeksi *Salmonella* karena mikroflora usus lambat berkembang sehingga kalah bersaing jika ada serangan bakteri patogen enterik (NURMI dan RANTALA, 1973 dalam FERREIRA *et al*, 2003). Anak ayam ini jika tidak sakit akan bertindak sebagai *carrier*, dan menjadi sumber kontaminasi pada rantai produksi makanan (transportasi, rumah potong unggas, industri pengolahan makanan) dan pasar. Menurut DHARMOJONO (2001) anak ayam yang baru menetas dapat tertular

induknya dan terjadi dalam minggu ke 2-3 dengan angka kamatan yang tinggi yaitu sampai 85%.

Salmonellosis merupakan penyakit yang menular pada manusia (zoonosis). Kejadian *salmonellosis* semakin meningkat dengan semakin banyaknya warung-warung manakan yang tidak higienik. Sumber penularan berupa keluaran (eksresi) hewan dan manusia baik dari hewan ke manusia maupun sebaliknya. Menurut www.oie.int *salmonellosis* adalah penyakit infeksi pada manusia dan hewan yang disebabkan oleh organisme dari 2 jenis salmonella (*S. enteritica* dan *S. bongori*), meskipun sebagai bakteri yang terdapat di saluran pencernaan, salmonella menyebar luas di lingkungan, umumnya ditemukan pada sampah dan bahan-bahan yang berhubungan dengan kontaminasi fekal. Mikroorganisme ini juga ditemukan di peralatan pakan, menyebabkan penyakit infeksi pada hewan khususnya babi dan unggas.

Infeksi Salmonella dari pangan asal hewan memiliki peranan penting dalam kesehatan masyarakat dan khususnya pada keamanan pangan sehingga produk pangan asal hewan dipertimbangkan menjadi sumber utama pada infeksi salmonella pada manusia. Pakan yang terkontaminasi salmonella menjadi sumber paling umum pada infeksi hewan. Kontaminasi pakan sering disebabkan oleh serovar salmonella yang berhubungan dengan kesehatan masyarakat, peralatan pakan, khususnya daging dan tepung tulang seharusnya diselidiki/investigasi akan kehadiran dari salmonella.

Salmonellosis adalah salah satu penyakit zoonosis yang disebut *foodborne diarrheal disease* dan terdapat di seluruh dunia. Disebut foodborne diarrheal disease karena penyakit ini ditularkan oleh ternak *carrier* yang sehat ke manusia melalui makanan yang terkontaminasi *Salmonella spp.* dan menyebabkan enteritis, di negara berkembang seperti Indonesia, dokter praktek dan rumah sakit sering menerima pasien dengan diagnosa thypus atau parathypus

dengan insiden yang cukup tinggi sepanjang tahun. Insidensi *salmonellosis* di negara-negara berkembang yang menyerang manusia meningkat antara tahun 1980-1990an, sejalan dengan semakin intensifnya budidaya ternak dan munculnya klon-klon salmonella baru.

PENYEBAB PENYAKIT (ETIOLOGI)

Klasifikasi

Menurut LAY dan HASTOWO (1992) klasifikasi lama dari salmonella adalah sebagai berikut:

Menurut JAY (2000), secara epidemiologis salmonella dapat dibedakan menjadi tiga grup:

1. Salmonella yang hanya menginfeksi manusia, diantaranya *S. typhi*, *S. paratyphi A*, *S. paratyphi C*. Kelompok ini termasuk agen yang menyebabkan demam typhoid dan paratyphoid, yang menjadi penyebab sebagian besar serangan salmonella. Demam typhoid memiliki masa inkubasi terpanjang, menghasilkan suhu badan yang tertinggi, dan memiliki angka mortalitas yang tertinggi. *S. typhi* dapat diisolasi dari darah dan kadang-kadang feses dan urin penderita yang menderita demam enterik. Sindrom paratyphoid lebih lemah dibanding typhoid.
2. Serovar yang beradaptasi dengan host (beberapa patogen untuk manusia dan mungkin disebarluaskan dari makanan) diantaranya *S. galinarum* (ayam), *S. dublin* (sapi), *S. abortus-equus* (kuda), *S.*

abortus-ovis (domba), dan *S. choleraesuis* (babi).

3. Serovar yang belum beradaptasi (tidak membutuhkan host). Salmonella ini sangat patogen pada manusia dan hewan, diantaranya termasuk seluruh *foodborne* serovar. COX (2000) menjelaskan berdasarkan model skema antigen *Kauffmann-White*, serovar salmonella dapat dikelompokkan berdasarkan perbedaan reaksinya terhadap antibodi yang spesifik. Berdasarkan tipe minor permukaan sel antigen dapat dikelompokkan menjadi:
 - a) Perbedaan komponen *epitope lipopolisaccharida* (LPS), yaitu suatu komponen *major* membran luar bakteri Gram-negatif yang membentuk somatik antigen (O antigen) dan diberi simbol angka (1-67),
 - b) Variasi flagellinya (H antigen) yaitu subunit protein flagella, beberapa serovar hanya membentuk satu bentukan flagelin (monophasic) dan yang lainnya diphasic bahkan triphasik. Phase 1 H antigen diberi kode huruf kecil atau kombinasi huruf kecil dan angka, sedangkan phase 2 H antigen diberi kode angka. Dengan dasar tersebut, sejak tahun 1996 diketahui ada 2.435 serovar *Salmonella enterica* dan sebanyak 58,9% termasuk kedalam subspecies *enterica*. Struktur antigen dari sebagian serovar tersaji pada Tabel 2.

Tabel 1. Klasifikasi lama dari salmonella

Kelompok	Spesies	Kejadian
Kelompok A	<i>S. paratyphi</i>	Paratifoid pada manusia
Kelompok B	<i>S. abortus-equus</i> <i>S. schottmuelleri</i> <i>S. typhimurium</i>	Abortus pada kuda Paratifoid pada manusia Gastroenteritis pada manusia Berbagai infeksi pada hewan
Kelompok C ₁	<i>S. cholerasius</i>	Bakteri sekunder pada pes babi Enteritis nekrotika pada babi
Kelompok C ₂	<i>S. newport</i>	Infeksi pada ternak dan manusia
Kelompok D	<i>S. enteritidis</i>	Infeksi pada hewan Gastroenteritis pada hewan
	<i>S. gallinarum</i> <i>S. pullorum</i> <i>S. typhi</i> <i>S. dublin</i>	Tifoid unggas Infeksi unggas Demam tifoid pada manusia Infeksi pada ternak
Kelompok E ₁	<i>S. anatum</i>	Infeksi pada bebek

Tabel 2. Struktur antigen dari salmonella

Grup	Spesies/Serovar	O. Antigen	H. Antigen	
			Phase 1	Phase 2
A	<i>S. paratyphi A</i>	1, 2, 12	a	(1,5)
B	<i>S. schottmuelleri</i>	1, 4, (5), 12	b	1, 2
	<i>S. typhimurium</i>	1, 4, (5), 12	i	1, 2
C1	<i>S. hirschfeldi</i>	6, 7, (vi)	C	1, 5
	<i>S. choleraesuis</i>	6, 7	(c)	1, 5
	<i>S. oranienburg</i>	6, 7	m, t	-
	<i>S. montevideo</i>	6, 7	g, m, s (p)	(1, 2, 7)
C2	<i>S. newport</i>	6, 8	e, h	1, 2
D	<i>S. typhi</i>	9, 12, (vi)	d	-
	<i>S. enteritidis</i>	1, 9, 12	g, m	(1, 7)
	<i>S. gallinarum</i>	1, 9, 12	-	-
E1	<i>S. anatum</i>	3, 10	e, h	1,6

* antigen yang dicetak italic berhubungan dengan konversi phage. () = mungkin tidak ada

Sumber : JAY (2000)

KARAKTERISTIK

Menurut COX (2000) genus *Salmonella* termasuk dalam famili Enterobacteriaceae, adalah bakteri Gram-negatif berbentuk batang langsing ($0.7 - 1.5 \times 2-5 \mu\text{m}$), fakultatif anaerobik, oxidase negatif, dan katalase positif. Sebagian besar strain motil dan memfermentasi glukosa dengan membentuk gas dan asam. Menurut DAHMOJONO (2001) salmonella umumnya terdapat sendirian (tunggal), jarang membentuk rantai lebih dari dua sel. Dalam kultur ekstrak agar (*yeast extract agar*), koloni bakteri terlihat licin, mengkilat dan transparan. Tetapi dalam kultur dengan ifusi ayam (chicken infusion), koloni tumbuh lebih subur dan aspeknya tidak begitu transparan.

S. typhi dapat memproduksi H_2S tetapi tidak dapat membentuk gas dari glukosa. Berbeda dengan lainnya *S. typhi* tidak menggunakan sitrat sebagai sumber karbon, tidak dapat melakukan dekarboksilasi terhadap ornitin, dan tidak memfermentasi rhamnosa. Bakteri ini dapat tumbuh pada suhu antara $5-47^\circ\text{C}$, dengan suhu optimum $35-37^\circ\text{C}$. Beberapa sel tetap dapat hidup selama penyimpanan beku. Salmonella dapat tumbuh pada pH 4,1-9,0 dengan pH optimum 6,5-7,5. Nilai pH minimum bervariasi bergantung kepada serotype, suhu inkubasi, komposisi media, a_w dan jumlah sel. Pada pH dibawah 4 dan diatas 9 salmonella akan mati secara perlahan (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999).

Menurut RAY (2001) salmonella umumnya memfermentasi dulcitol, tetapi tidak laktose, menggunakan sitrat sebagai sumber karbon, menghasilkan hidrogen sulfida, decarboxylate lysine dan ornithine, tidak menghasilkan indol, dan negatif untuk urease. Merupakan bakteri mesophytic, dapat dimatikan pada suhu dan waktu pasteurisasi, sensitif pada pH rendah ($\leq 4,5$) dan tidak berbiak pada $\text{Aw} 0,94$, khususnya jika dikombinasikan dengan pH 5,5 atau kurang.

PATOGENESIS (PERJALANAN PENYAKIT)

Habitat bakteri salmonella adalah di dalam alat pencernaan manusia, hewan, dan bangsa burung. Oleh karena itu cara penularannya adalah melalui mulut karena makan/minum bahan yang tercemar oleh keluaran alat pencernaan penderita. Salmonella akan berkembang biak di dalam alat pencernaan penderita, sehingga terjadi radang usus (enteritis). Radang usus serta penghancuran *lamina propria* alat pencernaan oleh penyusupan (proliferasi) salmonella inilah yang menimbulkan diare, karena salmonella menghasilkan racun yang disebut *cytotoxin* dan *enterotoxin* (DHARMOJONO, 2001).

Salmonella mungkin terdapat pada makanan dalam jumlah tinggi, tetapi tidak selalu menimbulkan perubahan-perubahan

dalam hal warna, bau maupun rasa dari makanan tersebut. Semakin tinggi jumlah salmonella di dalam suatu makanan, semakin besar timbulnya gejala infeksi yang mengkonsumsi makanan tersebut dan semakin cepat waktu inkubasi sampai timbulnya gejala infeksi. Makanan-makanan yang sering terkontaminasi oleh salmonella yaitu telur dan hasil olahannya, ikan dan hasil olahannya, daging ayam, daging sapi serta susu dan hasil olahannya seperti es krim dan keju (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999).

JAY (2000) menjelaskan bahwa khusus untuk *S. enteritidis* dapat ditemukan di dalam telur dan ovarium ayam yang bertelur, dengan kemungkinan jalur penularannya sebagai berikut: (1) transovarium; (2) translokasi dari peritonium ke kantong kuning telur atau oviduk; (3) mempenetrasi kerabang telur sewaktu telur bergulir menuju kloaka; (4) pencucian telur; (5) pengolahan makanan.

Salmonella akan berpenetrasi ke dalam telur dan terperangkap di dalam membran, kemudian akan diingesti oleh embrio. Habitat utama *salmonella* pada ayam adalah saluran pencernaan, termasuk caecum. Apabila salmonella ada di dalam tubuh ayam, maka ayam akan bertindak sebagai *carrier* sepanjang hidupnya (JAY, 2000). Menurut RAY (2001) manusia dapat bertindak sebagai *carrier* setelah terinfeksi dan menyebarkannya melalui feces untuk waktu yang cukup lama, selain itu dapat juga terisolasi dari tanah, air, dan sampah yang terkontaminasi feces.

Salmonella di dalam tubuh host akan menginvasi mukosa usus halus, berbiak di sel epitel dan menghasilkan *toxin* yang akan menyebabkan reaksi radang dan akumulasi cairan di dalam usus. Kemampuan *salmonella* untuk menginvasi dan merusak sel berkaitan dengan diproduksinya *thermostable cytotoxic factor*. Salmonella ada di dalam sel epitel akan memperbanyak diri dan menghasilkan *thermolabile enterotoxin* yang secara langsung mempengaruhi sekresi air dan elektrolit (RAY, 2001).

Menurut LAY dan HASTOWO (1992), patogenesis yang disebabkan oleh salmonella dapat terjadi dalam tiga tahap yaitu:

- 1) Koloniasi usus
- 2) Perasukan lapisan sel epitel usus
- 3) Penggertakan pengeluaran cairan

SIMPTOMATOLOGI (GEJALA DAN TANDA)

Salmonellosis memperlihatkan tiga sindrom yang khusus yaitu terjadinya septikemia, radang usus akut yang kemudian menjadi radang usus kronik. Pada kejadian akut penderita sangat depresif, demam (suhu badan antara 40,5-41,5 °C), diare profuse, sering kali memperlihatkan aksi merejan disertai mulas yang sangat hebat (tenesmus). Feses berbau amis dan berlendir, bersifat fibrin (fibrinous casts), kadang-kadang mengandung kelotakan selaput membrane usus dan terdapat gumpalan-gumpalan darah. Pada kuda, diare yang hebat dapat menyebabkan dehidrasi dan kuda dapat mati dalam waktu 24-48 jam kemudian (DAHMOJONO, 2001).

Menurut SUPARDI dan SUKAMTO (1999) *Salmonella typhi* dapat menyebabkan demam dan gejala tifoid yang akan berlangsung selama 3-4 minggu. Perforasi sering terjadi pada minggu ke tiga atau keempat dari penyakitnya. Akibat adanya komplikasi dari demam tifoid antara lain:

- 1) Pada tulang menyebabkan periostitis dan osteomielitis
- 2) Abses ginjal
- 3) Endokarditis ulseratif
- 4) Pneumonia atau empiema
- 5) Kolesistitis akut

Penderita yang telah sembuh dari demam tifoid, ternyata 2-5% diantaranya masih mengandung *S. typhi* di dalam tubuhnya selama 1 tahun. Bahkan ada yang menetap sepanjang umur menjadi *carrier* kronik. Pada *carrier* kronik *S. typhi* umumnya berada dalam kantung empedu, jarang pada saluran kemih. Biasanya akan dikeluarkan dari tubuh melalui tinja dan air kemih (SUPARDI dan SUKAMTO, 1999).

Pada ternak sapi dan domba yang sedang bunting dapat terjadi keguguran. Pada anak-anak yang baru berumur beberapa minggu, bila menderita diare *salmonellosis* angka kematiannya sangat tinggi. Pada babi terlihat perubahan warna kulit menjadi merah keunguan, terutama dibagian telinga dan perut bagian bawah, terlihat juga gejala-gejala syaraf dan radang paru (pneumonia). Dalam kondisi demikian angka kematian dapat mencapai 100%. Pada keadaan infeksi yang sudah kronik hewan menjadi kurus, demam intermiten, diare

yang persisten dan sulit sekali diobati, malah menjadi hewan pembawa penyakit. *Salmonellosis* pada anjing dan kucing jarang menyebabkan septicemia, mereka dapat menjadi asimptomatik dan menjadi pembawa (life carrier) (DHARMOJONO, 2001).

Ciri-ciri klinis penyakit yang disebabkan oleh salmonella

Gastroenteritis

Gastroenteritis yang disebabkan oleh *salmonella* merupakan infeksi pada usus dan terjadi lebih dari 18 jam setelah bakteri patogen itu masuk ke dalam host. Ciri-cirinya adalah demam, sakit kepala, muntah, diare, sakit pada abdomen (*abdominal pain*) yang terjadi selama 2 - 5 hari. Spesies yang paling sering menyebabkan gastroenteritis ialah *S. typhimurium*. Kehilangan cairan dan kehilangan keseimbangan elektrolit merupakan bahaya bagi anak-anak dan orang tua.

Septisemia

Septisemia oleh *Salmonella* menunjukkan ciri-ciri demam, anoreksia dan anemia. Infeksi ini terjadi dalam jangka waktu yang panjang. Lesi-lesi dapat menyebabkan osteomielitis, pneumonia, abses pulmonari, meningitis dan endokarditis. Spesies utama yang menyebabkan septisemia ialah *S. cholera-suis*.

Demam-demam enterik

Demam enterik yang paling serius adalah demam tifoid. Agen penyebabnya adalah *S. typhi*. Selain itu *S. paratyphi* A dan B bisa menyebabkan demam enterik tetapi tidak terlalu berbahaya dan resiko kematiannya lebih rendah. Manusia merupakan host tunggal untuk *S. typhi*, ciri-cirinya antara lain lesu, anoreksia, sakit kepala, kemudian diikuti oleh demam. Pada waktu tersebut *S. typhi* sedang menembus dinding usus dan masuk ke dalam saluran limfa. Melalui saluran darah *S. typhi* menyebar ke bagian tubuh lain. Insidensi kematian yaitu antara 2 - 10%; lebih 3% penderita demam tifoid menjadi *carrier* kronik. (<http://pkukmweb.ukm.my/~danial/Salmonella.html>)

DIAGNOSIS (PENENTUAN PENYAKIT)

Diagnosi *salmonellasis* didasarkan pada gejala dan tanda klinis berupa demam, diare hebat dehidrasi dan lain-lain, kalau dilakukan pemeriksaan laboratorium untuk menemukan dan mengidentifikasi adanya bakteri salmonella. Pemeriksaan bahan makanan yang diberikan, air minum dan bahan lain di sekitarnya perlu menjadi sample untuk mencari kemungkinan adanya bakteri salmonella.

Isolasi mikroba penyebab merupakan diagnosis terbaik. Metode isolasi sebaiknya menggunakan cara penyuburan dan dilakukan berulangkali, karena pengeluaran mikroba hanya sedikit dan tidak terus menerus. *S. cholerasuis* diisolasi tanpa dilakukan penyuburan dengan menggunakan media non-selektif, karena kedua media tersebut bersifat toksik bagi *S. cholerasuis*.

Kultur yang dibuat dari sampel feces sangat diperlukan dalam mengisolasi bakteri salmonella. Membuat kultur dari sampel darah penderita yang mengalami septicemia juga diperlukan (DHARMOJONO, 2001)

Uji serologis sebaiknya dilakukan pada seluruh populasi atau sewaktu terjadi penyakit yang bersifat akut. Respon antibodei lebih jelas pada hewan yang mendeteksi bakteriemia atau septicemia (LAY dan HASTOWO, 1992).

KEJADIAN PENYAKIT PADA MANUSIA

Serangan *Salmonella* sebagai *food-borne disease* terdokumentasi untuk pertama kali pada akhir 1800an (COX, 2000), dan sejak itu serangan salmonella terus terjadi dan meningkat. Insidensi *salmonellosis* di negara industri pada manusia meningkat di tahun 1980-1990. Kasusnya menyebar secara cepat karena salmonella mampu membentuk klon-klon baru untuk ternak yang berbeda (WAGENER *et al.*, 2003), resisten terhadap berbagai antibiotika (CHUNG *et al*, 2003), serta diterapkannya pola pemeliharaan ternak yang sangat intensif. BOPP (2003) memperkirakan *Salmonella typhi* suatu agen yang menyebabkan demam tifoid, menjadi penyebab dari kurang lebih 16,6 juta kasus dan 600.000 kematian di seluruh dunia setiap tahunnya.

Menurut LEE dan MIDDLETON (2003) insiden salmonellosis di Ontario Canada dari tahun 1997 – 2001 menduduki peringkat ke-2 (22,6 kasus/100.000 penduduk) dari seluruh kasus penyakit enterik yang diteguhkan dengan pemeriksaan labotarium, 51,0 persen penderita adalah wanita. Umur yang rentan terhadap infeksi adalah 0 – 4 tahun (84 kasus/100.000 penduduk), dan sering muncul pada bulan Juli – Agustus, dengan tingkat mortalitas 0,27 persen. Menurut Statistic of the Swiss Federal Office for Public Health, 2002 dalam SAULI *et al.* (2003) Swiss pada tahun 2001 melaporkan terjadinya 2.677 serangan salmonellosis, pada manusia (tingkat insiden 32 kasus/100.000 penduduk/tahun), kejadian ini meningkat 8 persen dari tahun 2000.

Penularan penyakit diketahui melalui makanan (80,1%), air (3,2%), antar individu manusia (6,3%), dan kontak dengan hewan (4,3%). Khusus untuk penularan melalui makanan, ayam dan unggas lainnya menjadi sumber penularan yang paling sering dilaporkan (ayam 37,3%; telur 10,5%; unggas lainnya 4,5%) (LEE dan MIDDLETON, 2003).

Menurut COX (2000) gejala salmonellosis pada manusia dapat berupa sindrom gastroenteritis dan penyakit sistemik. Sindrom sistemik dicirikan dengan masa inkubasi yang panjang dengan gejalanya demam. Sedangkan sindrom gastroenteritis muncul berkaitan dengan transmisi makanan tercemar dan biasanya banyak terjadi di negara berkembang, dengan masa inkubasi 8 – 72 jam. Menurut POPPE *et al.* (1998) yang dikutip oleh CHUNG *et al.* (2003) serangan gastroenteritis dapat berbentuk diare, demam, sakit kepala, mual, sakit abdominal, muntah-muntah, dan walaupun jarang feces berdarah.

Perbedaan tingkat mortalitas juga terjadi pada berbagai spesies salmonella, angka mortalitas tertinggi dicapai *S. cholerasuis* yaitu 21%. Penyakit ini dapat sembuh dengan sendirinya, umumnya setelah 7 hari, kecepatan kesembuhan ini masih dipengaruhi oleh keadaan alami populasi penderita, umur, dan status kekebalan (COX, 2000; RAY, 2001) serta resistensi bakteri terhadap antibiotika (CHUNG *et al.*, 2003). RAY (2001) menjelaskan bahwa secara umum gejala penyakit bertahan 2 – 3 hari, dengan angka mortalitas rata-rata 4,1%,

dengan variasi 5,8% pada penderita berumur di bawah 1 tahun, 2% sampai umur 50 tahun dan 15% pada umur di atas 50 tahun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdagang es keliling merupakan pekerjaan yang banyak dilakukan oleh kelompok usia produktif (21 - 40 tahun) dan dominan laki-laki. Pendidikan umumnya lulusan SD dengan penghasilan perkapital rata-rata Rp. 116.000/bulan. Riwayat terkena demam tifoid sebesar 15,1% pada responden dan 13,2% pada keluarga serumah. Prilaku dalam berjualan masih cukup jelek, terutama dalam kebersihan lap, air yang digunakan untuk mencuci mangkok/gelas dan kebiasaan mencuci tangan sebelum melayani pembeli. Keadaan kesehatan lingkungan rumah responden rata-rata jelek, terutama dalam hal kebersihan dapur dan ruang tamu, penerangan rumah dan penanganan sampah rumah tangga (SUPALI, 2001).

Prevalensi karier *S. typhi* dan paratyphi pada pedagang es keliling di Kodya Semarang mencapai 2,3%. Sebanyak 87,2% air yang digunakan untuk memproduksi es positif terkontaminasi *E. coli* dalam kadar yang jauh melebihi ambang batas yang diperkenankan, sedangkan produksi es yang terkontaminasi mencapai 46,4%. Pendapatan per kapita, jumlah orang yang ikut membantu produksi es, tempat buang air besar, keberadaan vector lalat, kecoa, letak rumah dan penanganan sampah secara statistik berhubungan dengan kejadian kontaminasi terhadap air (SUPALI, 2001).

Salmonellosis pada manusia yang terkenal adalah demam tifoid dan demam paratifoid yang disebabkan oleh masing-masing bakteri *S.typhi* dan *S. Paratyphi* A dan B, yang umumnya ditularkan melalui susu, telur dan air minum dan bahan makanan lainnya yang tercemar oleh kaluaran hewan atau orang penderita (animal and human carries). Keluaran ini terutama adalah keluaran dari alat pencernaan berupa feces. Dalam manjaga kesehatan masyarakat oleh karenanya perlu sekali dijalin kerjasama yang intensif antara kesehatan masyarakat veteriner yang diawasi oleh dokter hewan dan kesehatan masyarakat yang diawasi oleh dokter atau ahli kesehatan masyarakat.

PENCEGAHAN

Dilihat dari aspek klinik pengobatan terhadap penyakit *salmonellosis* mungkin dapat menyembuhkan, tetapi apabila dilihat dari aspek bakteriologik, menghilangkan bakteri yang ada dalam alat pencernaan merupakan sesuatu yang sulit, karena bakteri sudah berada dalam sirkulasi sistem empedu dan secara intermiten bakteri dapat berpindah kedalam lumen alat pencernaan bersama empedu tersebut.

Kondisi inilah yang menyebabkan bekas penderita *salmonellosis* masih berbahaya, karena dalam fecenya masih terdapat bakteri yang mungkin sekali mencemari lingkungan dan dapat menginfeksi hewan dan manusia, oleh karena itu masih harus tetap diwaspadai bekas penderita *salmonellosis* sebagai sumber penularan.

Menurut LAY dan HASTOWO (1992) pencegahan dapat pembasmian penyakit dilakukan dengan fumigasi lemari pengering pada ayam. Pembasmian reaktor positif dan *carrier* dilakukan berdasarkan uji serologis. Uji aglutinasi untuk pencegahan penyakit *pullorum*. Darah diambil dari vena sayap dan dicampur dengan suspensi antigen *S. pullorum*. Metode yang digunakan untuk uji aglutinasi adalah (1) metode tabung; (2) metode cawan atau (3) metode darah (whole-blood). Menurut DHARMOJONO (2001) tindakan sanitasi dan higienik merupakan tindakan yang tepat untuk dilakukan dan tindakan ini adalah tindakan yang paling murah untuk dilakukan.

Pencegahan lain yang bisa dilakukan yaitu dengan mengidentifikasi dengan benar, bahwa hewan yang baru masuk dari peternakan lain berbas *salmonellosis*. Vaksin *salmonellosis* telah dibuat dan dipasarkan baik yang aktif (dibuat dari salmonella avirulen) maupun yang pasif (DHARMOJONO, 2001).

Menurut WEGENER *et al.* (2003) pencegahan pada ayam bisa dilakukan dengan prinsip *top-down eradication*, yaitu membebaskan piramid breeding broiler dari strata puncak sampai strata terbawah. Flock yang terinfeksi dimusnahkan dan unggas yang terinfeksi dipotong. Program pengujian dikembangkan terus dengan tujuan mempertinggi keamanan pangan.

DIREKTORAT BINA KESEHATAN HEWAN (1982) telah mengeluarkan pedoman bahwa untuk mencegah penyebaran salmonella pada breeder atau peternakan ayam, selain sanitasi dan fumigasi perlu juga dilakukan pengujian laboratorium minimal 2 kali berturut-turut dengan selang waktu 35 hari dan selanjutnya secara teratur 2 kali setahun, breeder diharapkan melakukan vaksinasi dengan menggunakan vaksin aktif.

Menurut SAULI *et al* (2003), tanggung jawab dalam mengimplementasikan ukuran jaminan keamanan dalam rantai produksi makanan harus menjadi tanggung jawab industri, organisasi dan pemerintah. Pada industri pakan ternak selain bertanggung jawab terhadap kualitas pakan yang dihasilkan juga harus mampu menjamin bahwa pakan yang dihasilkannya bebas dari salmonella. Pada kegiatan budidaya, program monitoring yang intensif perlu diterapkan baik untuk breeder maupun peternak. Di rumah potong, pemeriksaan kesehatan secara visual dilakukan oleh petugas kesehatan hewan, dan contoh dagingnya harus diuji jika dicurigai terkena *salmonellosis*.

PENGOBATAN

Tindakan yang cepat diperlukan pada *salmonellosis* dalam stadium septikemia, meskipun perlu diingat adanya kontroversi penggunaan antimikroba pada kasus-kasus *salmonellosis* alat pencernaan, karena antibiotik per-oral akan merusak mikroflora usus. Disamping itu ada bakteri salmonella yang menjadi resisten terhadap antibiotik yang dipakai yang kemudian Sangay berbahaya kalau menulari manusia. Septikemia sebaiknya diatasi dengan antibiotik spektrum luas yang diberikan per parental (DHARMOJONO, 2001).

Chloramphenicol adalah antibiotik pilihan yang tepat untuk mengobati septicemia, tetapi telah menghasilkan strain-strain yang resisten. Oleh itu uji kepekaan antibiotik perlu dilakukan. Ampicillin dan trimethoprim sulfamethoxazole kini digunakan. Untuk gastroenteritis, yang paling penting dilakukan ialah penggantian cairan dan elektrolit yang hilang (<http://pkukmweb.ukm.my/~danial/Salmonella.html>).

ASPEK PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN

Bakteri salmonella ada di dalam alat pencernaan penderita dan dapat dikeluarkan ketika penderita menderita diare. Karena itu hewan penderita harus diisolasi, tidak boleh digembalakan, karena akan berarti membiarkan bakteri *salmonella* tersebar di padang penggembalaan umum dan menulari hewan lainnya.

Menurut DHARMOJONO (2001) pemerintah selalu memberikan sertifikat bebas *salmonellosis* kepada perusahaan-perusahaan penghasil bibit ternak manapun, terutama ternak unggas. Pemerintah juga berwenang memeriksa pabrik-pabrik makanan ternak, yang juga harus bebas dari salmonella.

Pedoman berikut perlu diperhatikan dalam rangka pencegahan *salmonellosis*:

- a) Hewan yang dicurigai sebagai pembawa (carrier) perlu segera didiagnosis secara pasti (definitif). Kalau positif perlu diasingkan (tetapi boleh dipotong dan dikonsumsi dengan syarat ketat), diasingkan (diisolasi) atau secara diobati sampai tuntas. Untuk memeriksakan kesembuhan yang benar-benar, hewan harus dipeksa ulang beberapa kali sebelum benar-benar dapat dibebaskan.
- b) Pemberian antibiotik dalam makanan dan atau minuman dapat dipertimbangkan dengan mengingat akan efek buruknya seperti telah diutarakan terdahulu.
- c) Lalu lintas hewan di daerah terjangkit *salmonellosis* harus diawasi dengan ketat.
- d) Sumber makan dan minum harus benar-benar bebas dari kontaminasi keluaran (ekskresi) hewan tersangka.
- e) Kandang dan peralatan harus dicuci bersih dan didentifikasi.
- f) Barang dan peralatan yang tercemar oleh keluaran penderita jangan dipakai lagi dan harus dibakar.
- g) Karyawan yang langsung memelihara ternak harus diberi informasi dengan baik agar melakukan tindakan kebersihan diri dan melindungi diri dengan pakaian (sarung tangan, septu

boot, masker dan lain-lain) ketika di dalam kandang atau merawat penderita.

- h) Apabila ada vaksin dapat dipertimbangkan. Vaksin inaktif terhadap *salmonellosis* biasanya tidak efektif. Vaksin aktif komersial atau vaksin dari tipe avirulen telah dibuat.
- i) Upayakan disekitar peternakan tidak ada faktor-faktor pembuat *stress* kekpad hewan, misalnya lalu lajang orang yang tidak berkepentingan, kendaraan anak bermain dan sebagainya.

Peraturan yang berlaku di Swiss, jika uji bakteriologi mendeteksi adanya *Salmonella*, maka seluruh karkas dinyatakan tidak layak untuk dikonsumsi dan rumah potong hewan harus menerapkan *hygenic slaughtering practices* (Fleischhygieneverordnung/FhyV vom 1.März 1995. SR 817.190. dan Fleischuntersuchungsverordnung vom 3. März 1995. SR 817.190.1) (SAULI *et al.*, 2003).

DAFTAR PUSTAKA

- BOPP, C., 2003. Manual for the Laboratory Identification and Antimicrobial Testing of Bacterial Pathogens of Public Health Importance in the Developing World. USAID-WHO-CDC, Atlanta.
- CHUNG, Y.H., S.Y. KIM, and Y.H. CHANG, 2003. Prevalence and Antibiotic Susceptibility of *Salmonella* Isolated from Foods in Korea from 1993 to 2001. J. Food Prot. Vol. 66:1154-1157.
- COX, J., 2000. *Salmonella* (Introduction). Dalam Encyclopedia of Food Microbiology, Vol. 3. ROBINSON, R.K., C.A. BATT and P.D. PATEL (Editors). Academic Press, San Diego.
- DE VRIES, T.S., 2003. *Salmonella Control in the netherlands – Leading to Reduction*. World Poultry, vol. 19:26-28.
- DHARMOJONO. 2001. Limabelas Penyakit Menular dari Binatang ke Manusia. Milenia Populer, Jakarta.
- DIREKTORAT BINA KESEHATAN HEWAN, 1982. Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular. Jilid I-V. Direktorat Bina Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.

- FERREIRA, A.J.P., C.S.A. FERREIRA, T. KNOBL, A.M. MORENO, M.R. BACARRO, M. CHEN, M. ROBACH and G.C. MEAD, 2003. Comparison of Three Commercial Competitive-Exclusion Products for Controlling Salmonella Colonization of Broilers in Brazil. *J. Food Prot.* 66:409-492. <http://pkukmweb.ukm.my/~daniel/Salmonella.html>. 2005. Endotoksin.
- JAY, J.M., 2000. Modern Food Microbiology, 6th. Ed. Aspen Publisher, Inc., Maryland.
- LAY, B.W., and S. HASTOWO. 1992. Mikrobiologi. Rajawali Press, Jakarta.
- LEE, M.B., and D. MIDDLETON, 2003. Enteric Illness in Ontario, Canada, from 1997 to 2001. *J. Food Prot.* 66:953-961.
- RAY, B, 2001. Fundamental Food Microbiology, 2nd Ed. CRC Press, Boca Raton.
- SAULI, L., J. DANUSER, C. WENK, and K.D.C. STARK, 2003. Evaluation of the Safety Assurance Level for *Salmonella* spp. Throughout the Food Production Chain in Switzerland. *J. Food Prot.* 66:1139-1145.
- SEDDON, H.R. 1965. Bacterial Diseases (Disease of Domestic Animal in Australia). Part 5, Vol.II.
- SUPALI, T. 2001. Studi Karier *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* pada Pedagang Es Keliling dan Intervensi Penanggulangannya. Badan Litbang Kesehatan Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial. Jakarta.
- SUPARDI, I., dan SUKAMTO. 1999. Mikrobiologidalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Alumni, Bandung.
- WEGENER, H.C., T. HALD, D.L.F. WONG, M. MADSEN, H. KORSGAARD, F. BAGER, P. GERNER-SMIDT, and K. MØLBÅK, 2003. *Salmonella Control Programs in Denmark*.
- Www.oie.int. 2004. *Salmonellosis*. Chapter 2.10.3.