

## **BAKTERI *Listeria monocytogenes* SEBAGAI KONTAMINAN MAKANAN ASAL HEWAN (*Foodborne Disease*)**

TATI ARIYANTI

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

(Makalah diterima 8 April 2010 – Revisi 10 Juni 2010)

### **ABSTRAK**

*Listeria monocytogenes* sering mencemari makanan asal hewan dan bersifat patogen baik pada hewan maupun manusia. Wabah yang terjadi berkaitan dengan konsumsi produk makanan asal ternak seperti daging, susu, telur, ikan dan olahannya yang dimasak tidak sempurna. Kasus listeriosis pada manusia dapat juga disebabkan karena kontak dengan hewan terinfeksi. Penyakit seringkali bersifat asimtomatik dan tersebar luas di dunia. Tingkat kematian yang ditimbulkan akibat penyakit ini mencapai 30%. Bakteri ini menjadi penting karena tersebar luas di alam, tahan terhadap panas, asam, garam, membentuk biofilm dan mensekresikan toksin yang dinamakan listeriolisin O (LLO). Toksin tersebut merupakan faktor virulen yang berbahaya dan serius mencemari makanan asal hewan. Bakteri tersebut dapat tumbuh pada suhu 4°C maupun pada makanan beku. Bahan makanan asal hewan dan produk olahannya yang dimasak dengan sempurna dapat mencegah terjadinya kontaminasi *L. monocytogenes* pada bahan pangan tersebut.

**Kata kunci:** *Foodborne disease*, *L. monocytogenes*, pangan asal ternak, listeriolisin O

### **ABSTRACT**

#### ***Listeria monocytogenes* AS CONTAMINANT OF FOOD DERIVED FROM ANIMAL (FOODBORNE DISEASE)**

*Listeria monocytogenes* often contaminates food derived from animal and serves as pathogenic bacteria for animals and human. The outbreaks were related with the consumption of food derived from animals such as meat, milk, egg, seafood and its product that poorly cooked. Human listeriosis could be transmitted by direct contact with infected animal. The disease often is asymptomatic and widely distributes in the world. The mortality rate reaches to 30%. The bacteria is important because of the widespread in the environment, tolerant to acid, hot or salt environments, forms a biofilm layer and produces virulent factor (listeriolisin O/LLO). The bacteria can grow at 4°C or in the frozen food. Appropriate handlings of animals and their products are important to prevent from *L. monocytogenes* contamination.

**Key words:** *Foodborne disease*, *L. monocytogenes*, food derived from animal, listeriolisin O

### **PENDAHULUAN**

*Listeria monocytogenes* merupakan salah satu bakteri patogen pada hewan/ternak dan manusia. Bakteri ini berperan penting sebagai agen penyebab *foodborne disease* yaitu penyakit yang ditularkan melalui makanan. Penyakit yang timbul dikenal dengan nama listeriosis (AMAGLIANI *et al.*, 2004; MURIANA *et al.*, 2002; RIVOAL *et al.*, 2010, STEPHAN *et al.*, 2003; VELA *et al.*, 2001).

*L. monocytogenes* terdistribusi luas di lingkungan, dapat ditemukan di tanah, silase, pada pembusukan tanaman dan feses ternak (ESTEBAN *et al.*, 2009; LONG *et al.*, 2008; LIU, 2008; VANEGAS *et al.*, 2009). Ternak atau hewan yang terinfeksi oleh *L. monocytogenes* pada umumnya tidak terlihat sakit namun dapat mengkontaminasi lingkungan sekitarnya, makanan asal ternak seperti daging serta produk ternak lainnya. Bakteri ini juga dapat ditemukan pada bermacam-

macam makanan mentah seperti daging yang tidak dimasak, susu mentah, susu pasteurisasi, keju lunak, coklat susu, *hot dog*, sayuran, dan *seafood* (CDC, 2010; CHURCHILL *et al.*, 2006). Kontaminasi tersebut dapat terjadi di peternakan, tempat pemotongan ternak, pengolahan produk peternakan, pemrosesan makanan siap santap, pengawetan makanan, penyimpanan maupun selama transportasi (ABDELGADIR *et al.*, 2009; ESTEBAN *et al.*, 2009).

Manusia dapat terinfeksi akibat mengonsumsi makanan yang terkontaminasi oleh *L. monocytogenes* atau kontak dengan hewan/ternak terinfeksi (CHURCHILL *et al.*, 2006; SUTHERLAND, 1998). Listeriosis pada manusia yang sehat, umumnya hanya menunjukkan gejala yang sangat ringan seperti demam, kelelahan, mual, muntah dan diare. Apabila listeriosis tidak diobati, maka gejala dapat berkembang menjadi meningitis dan bakteremia. Pada wanita hamil dapat mengalami *flu-like syndrome* dengan komplikasi

keguguran, bayi yang dilahirkan meninggal atau terjadi meningitis pada bayi yang dikandungnya. *Flu-like syndrome* terjadi 12 jam setelah mengkonsumsi makanan terkontaminasi dengan masa inkubasi 1 – 6 minggu. Pada anak-anak, orang tua dan orang dewasa dengan sistem kekebalan yang lemah, bakteri dapat menyerang sistem syaraf pusat dan masuk dalam sirkulasi darah, menyebabkan pneumonia. Abses atau lesi pada kulit juga dapat terlihat. Gejala klinis tersebut tergantung pada umur manusia, kondisi kesehatan dan strain bakteri yang menginfeksi (CDC, 2010; CHURCHILL *et al.*, 2006; ESTEBAN *et al.*, 2009).

Tingkat kontaminasi *L. monocytogenes* di Indonesia belum banyak dilaporkan seperti di negara-negara maju, kemungkinan karena bakteri ini dianggap sebagai bakteri 'baru' sehingga belum banyak diteliti orang (HARSOYO dan ANDINI, 2002). Namun demikian, STANDAR NASIONAL INDONESIA (2000) sebenarnya telah menetapkan bahwa produk makanan asal hewan di Indonesia tidak boleh mengandung bakteri *Listeria* sp. Demikian juga halnya di Amerika, Eropa dan Malaysia juga menolak bahan makanan yang terkontaminasi oleh *L. monocytogenes* (HARSOYO dan ANDINI, 2002).

Walaupun listeriosis adalah penyakit yang jarang dilaporkan muncul namun menjadi perhatian ahli mikrobiologi karena *L. monocytogenes* merupakan salah satu penyebab penyakit yang serius dengan tingkat kematian sekitar 20 – 30%. Bakteri tersebut tersebar luas di alam, tahan terhadap panas, asam, dan garam. Bakteri ini dapat tumbuh pada suhu 4°C dan membentuk biofilm (ESTEBAN *et al.*, 2009; HARSOYO dan ANDINI, 2002; KIM dan CO, 2010; MURIANA *et al.*, 2002; PALUMBO *et al.*, 2010). Sumber listeriosis yang potensial adalah makanan siap santap seperti produk daging dan susu yang tidak dipasteurisasi yang disimpan dalam waktu lama pada suhu 4°C. Kadang-kadang *L. monocytogenes* dapat juga ditemukan dalam produk makanan yang sudah diolah. Kontaminasi *L. monocytogenes* pascapengolahan makanan merupakan titik kritis untuk kesehatan manusia. Oleh karena itu, perlu adanya pengetahuan yang cukup agar pencegahan terhadap penyebaran bakteri *L. monocytogenes* di lingkungan atau kontaminan pada produk makanan asal ternak dan produk olahannya dapat dilakukan dengan tepat. Selain itu, diperlukan teknik deteksi yang cepat dan akurat terhadap keberadaan *L. monocytogenes* pada makanan agar terapi pada penderita dapat segera dilakukan.

Makalah ini akan mengulas lebih luas mengenai peranan *L. monocytogenes* sebagai *foodborne pathogen* yang meliputi pertumbuhan, distribusi, patogenesis, metode deteksi, pencegahan dan pengobatannya.

## TAKSONOMI *L. monocytogenes*

*Listeria* pertama kali dideskripsikan secara lengkap pada tahun 1926 setelah terjadi infeksi spontan pada kelinci dan babi di laboratorium. Pada awalnya organisme yang diisolasi dari kasus tersebut diberi nama *Bacterium monocytogenes* karena infeksi yang terjadi menunjukkan gejala khas berupa monositosis. Kemudian, seorang peneliti bernama Pirie berhasil mengisolasi bakteri yang serupa dari hati seekor *gerbille* (sejenis hewan percobaan di laboratorium) yang terinfeksi dan diberi nama *Listerella hepatolytica*. Pada tahun 1940, Pirie mengusulkan nama umum untuk bakteri tersebut adalah *Listeria*. Nama bakteri tersebut dipilih sebagai penghargaan kepada seorang ahli bedah dan antiseptis terkenal di Inggris bernama Lord Lister. Berdasarkan sifat biokimiawinya dan studi hibridisasi DNA, *Listeria* spp. selanjutnya dibedakan ke dalam 7 macam spesies, yaitu *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. welshimeri*, *L. seeligeri*, *L. ivanovii*, *L. grayi* dan *L. murrayi* (SUTHERLAND, 1998). *Listeria monocytogenes* adalah spesies yang bersifat patogen pada hewan dan manusia, sedang *L. ivanovii* bersifat patogen hanya pada hewan terutama domba dan kambing, spesies lainnya hidup bebas sebagai saprofit (JAY, 1996).

Berdasarkan uji serologi dan teknik molekuler, bakteri *Listeria* spp. dapat dibagi menjadi 15 serovar dengan variasi antigen somatik I-XV dan 4 macam antigen flagella yaitu a, b, c, d. Beberapa penelitian menyatakan bahwa tipe 1 dan 4 adalah serovar *Listeria* yang berkaitan dengan terjadinya wabah *foodborne disease* (LIU, 2008). Sedang RAGON *et al.* (2008) melaporkan hanya ada 13 serotipe *L. monocytogenes* dan ada 4 serotipe (1/2 a, 1/2 b, 1/2 c dan 4b) yang menyebabkan kasus listeriosis pada manusia. ABDELGADIR *et al.* (2009) melaporkan bahwa serotipe 1/2a merupakan *strain* yang paling sering ditemukan pada makanan.

## PERTUMBUHAN *L. monocytogenes*

*Listeria monocytogenes* merupakan bakteri Gram positif, berbentuk batang pendek, dapat berbentuk tunggal, tersusun paralel membentuk rantai pendek atau seperti huruf V. Diameter sel berukuran 0,4 – 0,5 µm dan panjang 0,5 – 2,0 µm. Pertumbuhan bakteri tersebut pada media agar dengan waktu inkubasi lebih dari 24 jam akan menunjukkan variabilitas bentuk sel. Pada kultur yang lebih tua tersebut bakteri tampak berbentuk *filamentous* dengan panjang 6 – 20 µm (SUTHERLAND, 1998). Temperatur optimal untuk pertumbuhan

*L. monocytogenes* adalah 35 – 37°C. Bakteri ini mampu tumbuh pada temperatur 1 – 50°C, mampu bertahan hidup pada perlakuan pasteurisasi dengan suhu 72°C selama 15 detik dan dapat hidup pada pH 4,3 – 9,4 (NADAL *et al.*, 2007).

*Listeria monocytogenes* bersifat intra-seluler fakultatif, psikotrofil dan mampu membentuk biofilm. Bakteri ini motil atau bergerak dengan flagella pada suhu 20 – 25°C, tidak membentuk spora, sangat kuat dan tahan terhadap efek mematikan dari pembekuan, pengeringan dan pemanasan (ABDELGADIR *et al.*, 2009; FREITAG *et al.*, 2009; MURIANA *et al.*, 2002; RAGON *et al.*, 2009; SUTHERLAND, 1998).

#### Aktivitas monositosis *L. monocytogenes*

Mekanisme aktivitas produksi monositosis oleh *L. monocytogenes* belum diketahui dengan jelas. Diduga karena adanya faktor *monocytosis-producing activity* (MPA). Faktor ini serupa dengan lipo-polisakarida yang dimiliki oleh bakteri Gram negatif. Faktor MPA dapat ditemukan pada membran plasma, hanya sekitar 6% dari berat kering sel, memiliki Berat Molekul (BM) 1000 Dalton, tidak mengandung asam amino/karbohidrat dan hanya mampu menstimuli sel 'mono-nuclear' dan mampu membunuh makrofag secara *in vitro*. Dilaporkan sebanyak 10 µg faktor MPA secara *in vitro* dapat menyebabkan terjadinya 9 kali peningkatan monosit pada mencit (JAY, 1996).

#### Fungsi bentuk biofilm *L. monocytogenes*

*Listeria monocytogenes* dapat membentuk biofilm pada permukaan biologis dan non-biologis yang ditandai dengan terlihatnya lapisan berlendir pada permukaan tersebut. Kondisi ini sangat penting bagi beberapa industri terutama industri makanan. Bakteri patogen yang membentuk biofilm pada alat pemrosesan makanan, apabila tidak dibersihkan, dalam perkembangannya bakteri tersebut dapat terlepas dari permukaan dan mengkontaminasi produk akhir pada saat proses produksi belum berlangsung (FRANK dan KOFTI, 1990). Walaupun jumlah sel biofilm yang ditemukan sangat rendah namun kehadirannya perlu dipertimbangkan, mengingat ketahanannya yang jauh lebih tinggi terhadap kondisi-kondisi ekstrim seperti tahan panas, bahan-bahan kimia, deterjen, biosida dan antibiotika. Bentuk biofilm pada permukaan biasanya sulit untuk didekontaminasi. Hal ini dapat terjadi akibat pembentukan matriks ekstraseluler yang berfungsi selain sebagai penguat pelekatan juga dapat melindungi sel dari kondisi yang kurang menguntungkan (COSTERTON *et al.*, 1987; LEMON *et al.*, 2007).

#### EPIDEMIOLOGI *L. monocytogenes*

*Listeria monocytogenes* tersebar luas di alam dan dapat ditemukan pada proses pembusukan tumbuh-tumbuhan, pada umumnya hidup di tanah sebagai saprofit tetapi dapat berubah menjadi patogen apabila tertelan oleh hewan atau manusia (GROSKI *et al.*, 2009; FREITAG *et al.*, 2009; PALUMBO *et al.*, 2010). Selain terdapat di tanah, bakteri dapat ditemukan di air, silase (pakan ternak yang dibuat dari daun-daun hijau yang diawetkan dengan fermentasi) dan sumber-sumber alami lainnya (CHURCHILL *et al.*, 2006). Sayuran dapat terkontaminasi dari tanah atau pupuk yang mengandung bakteri *L. monocytogenes* (CDC, 2010; CHURCHILL *et al.*, 2006).

#### Infeksi pada hewan

Macam-macam spesies hewan/ternak dapat terinfeksi oleh *L. monocytogenes*. Bakteri ini telah ditemukan pada 37 spesies mamalia, baik hewan piaraan maupun hewan liar, 17 spesies burung, beberapa spesies ikan dan kerang (ESTEBAN *et al.*, 2009; SUTHERLAND, 1998). Ikan atau produk ikan olahan dapat terkontaminasi oleh polusi limbah baik dari lingkungan hidup ikan tersebut atau pada saat proses pengolahan (ABDELGADIR *et al.*, 2009; NADAL *et al.*, 2007; RIVOAL *et al.*, 2010). Pada ruminansia, *L. monocytogenes* dapat menyebabkan penyakit gangguan syaraf dan aborsi tetapi secara umum, hewan/ternak yang terinfeksi tidak menunjukkan gejala klinis. Bakteri dapat diekskresikan di dalam feses ternak dan berperan sebagai kontaminan baik di lingkungan peternakan maupun pada bahan pangan asal ternak yang dihasilkannya seperti susu dan daging. Ternak babi dapat terinfeksi *L. monocytogenes* tetapi jarang berkembang menjadi penyakit, bakteri umumnya tidak diekskresikan dalam feses babi tetapi produk daging babi tersebut yang berperan terhadap infeksi yang terjadi pada manusia. Daging babi yang terkontaminasi *L. monocytogenes* saat proses pemotongan atau pengolahan dapat berperan kembali dalam mengkontaminasi babi-babi yang sehat. Suatu penelitian melaporkan sebanyak 46,3% *L. monocytogenes* dapat ditemukan di peternakan sapi, 30,6% pada daging sapi, 14,2% pada sekelompok ternak domba (ESTEBAN *et al.*, 2009). Penelitian lain menyatakan bahwa rata-rata prevalensi *L. monocytogenes* pada feses sapi sebesar 4,8 – 29%, pada kulit sapi sebesar 10 – 13% dan daging sapi mentah sebesar 1,6 – 24%. (RHOADES *et al.*, 2009). *L. monocytogenes* dapat ditemukan pada karkas ayam dengan prevalensi 15 – 35%, bakteri tersebut juga

dapat tumbuh dan berkembang pada daging yang disimpan pada suhu 0 – 8°C tanpa divakum dan dalam 10 hari jumlah selnya mencapai  $10^8$  –  $10^9$  sel/gram. Bakteri *L. monocytogenes* juga dapat ditemukan pada 31 dari 200 sampel feses (15,5%) di peternakan ayam petelur (RIVOAL *et al.*, 2010).

### Infeksi pada manusia

*Listeria monocytogenes* merupakan mikro-organisme yang menghuni saluran pencernaan baik hewan maupun manusia. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa 1 – 10% manusia mungkin memiliki *L. monocytogenes* di dalam ususnya (RAGON *et al.*, 2009; STEPHAN *et al.*, 2003). *L. monocytogenes* juga dapat mempengaruhi orang yang sehat karena bakteri ini merupakan ‘*febrile gastro-enteritis*’ (ESTEBAN *et al.*, 2009). *L. monocytogenes* bersifat patogen oportunistik yaitu apabila bakteri ini ditemukan dalam jumlah sedikit di saluran pencernaan manusia yang sehat, maka bakteri tersebut bersifat tidak patogen dan tidak menyebabkan gejala klinis. Dilaporkan, 98% *L. monocytogenes* dapat menyebabkan kejadian listeriosis pada kelompok individu yang memiliki sistem kekebalan rendah, bayi, individu usia lanjut, ibu hamil, penderita diabetes, penderita *cardiovascular disease* serta terapi kortikosteroid (AMAGLIANI *et al.*, 2004; ESTEBAN *et al.*, 2009; LIU, 2008; LONG *et al.*, 2008; NADAL *et al.*, 2007; VANEGAS *et al.*, 2009). Sebagian besar *L. monocytogenes* bersifat patogen pada tingkat tertentu. Dilaporkan bahwa sebanyak  $10^4$  –  $10^5$  cfu *L. monocytogenes* pada sampel keju tidak menyebabkan sakit pada manusia (JAY, 1996).

### PATOGENESIS *L. monocytogenes*

*Listeria monocytogenes* dapat menginfeksi bermacam-macam tipe sel induk semang atau “*hospes*” baik sel ternak maupun manusia. Rute infeksi diawali ketika bakteri *L. monocytogenes* melintasi saluran pencernaan setelah “*hospes*” mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi. Selanjutnya, bakteri tersebut masuk ke dalam sirkulasi darah dan menyebar ke jaringan hati, limpa, plasenta ibu hamil/hewan bunting atau jaringan lain yang peka. Distribusi bakteri tersebut diperantarai oleh makrofag. Di dalam sel yang peka, *L. monocytogenes* akan bereplikasi di dalam sel sitosol sel “*hospes*” terinfeksi dan menyebar dari satu sel ke sel yang lain tanpa terpapar oleh respon imun humoral, komplemen atau sel ‘*polymorfo-nuclear*’ (CARY *et al.*, 2000; FREITAG *et al.*, 2009).

### Virulensi *L. monocytogenes*

FREITAG *et al.* (2009) menjelaskan bahwa bakteri *L. monocytogenes* menjadi virulen setelah tertelan oleh ternak atau manusia. Virulensi tersebut dipengaruhi oleh adanya aktivasi protein PrfA (*positive regulator of transcription of the virulence genes*) yang mengatur ekspresi gen virulensi. Di luar tubuh “*hospes*”, pengaturan virulensi bakteri oleh PrfA ada dalam kondisi aktivitas yang rendah. Di dalam tubuh “*hospes*”, PrfA menjadi aktif dan mampu menginduksi beberapa ekspresi gen yang diperlukan oleh bakteri untuk masuk ke dalam sel “*hospes*” (internalin: In1A dan In1B), lisis phagosom [listeriolisin O/LLO, *phosphatidyl inositol-specific phospholipase C* (PI-PLC), *phosphatidyl choline* (PC)-PLC] dan *intracellular growth* (Hpt).

Internalin (In1A) merupakan protein dengan berat molekul (BM) 88 kDa yang terdapat pada permukaan dinding sel bakteri, yang mampu berinteraksi dengan *E-cadherin*, suatu reseptor pada sel epitel “*hospes*”. Proses perlekatan bakteri pada sel “*hospes*” tersebut juga melalui perantara p60 yaitu protein dengan BM 60 kDa yang dikode oleh gen *iap*. Gen ini disekresikan oleh semua spesies *Listeria* spp. (CARY *et al.*, 2000; FREITAG *et al.*, 2009). Selanjutnya, *L. monocytogenes* akan berproliferasi dalam sel epitel dan makrofag. Setelah proses fagositosis, bakteri diselubungi oleh fagolisosom. Pada kondisi pH yang rendah yaitu pH 5,5, bakteri akan memproduksi enzim yang disebut listeriolisin O (LLO). Produksi LLO ini dipengaruhi oleh gen *hly* (*hemolytic*). Enzim dengan BM 60.000 dalton dan terdiri dari 544 asam amino ini mampu melisis membran fagolisosom sehingga sel bakteri lepas dan masuk ke dalam sitoplasma sel epitel “*hospes*” dan berikatan dengan filamen aktin. Gen yang mengkode protein permukaan tersebut adalah *actA* (*actin*) dengan BM 90 kDa. Filamen aktin ini diperlukan oleh bakteri untuk pergerakan/perpindahan dari satu sel ke sel jaringan yang lain. Penyebaran ini melalui perantara 1 – 2 phospholipase. Gen *actA* dan 1 – 2 phospholipase tersebut disekresikan oleh LLO (CARY *et al.*, 2000; FREITAG *et al.*, 2009; SHAUGHNESSY dan SWANSON, 2010).

Zat listeriolisin O (LLO) merupakan faktor utama pada proses patogenesis *L. monocytogenes*. Pembentukan enzim ini terutama terjadi selama fase ekponensial dari pertumbuhan bakteri dengan level maksimum 8 – 10 jam. Selain dipengaruhi oleh pH, pembentukannya sangat tergantung pada suhu dan kandungan glukosa. Pembentukan LLO paling baik pada suhu 37°C dengan kandungan glukosa 0,2%, pembentukannya akan berkurang pada suhu 26°C

dengan kandungan glukosa yang tinggi. Pada kondisi suhu aerobik atau anaerobik (35°C) dengan konsentrasi sorbat 2%, pembentukan LLO akan dihambat. Zat LLO mampu memproduksi  $\beta$  hemolisis pada media agar darah dan memfermentasi rhamnose tetapi tidak mampu memfermentasi xylose dan mampu merusak sel fagositik yang melennanya. Zat LLO dapat diaktivasi oleh komponen SH seperti sistein, sebaliknya LLO akan dihambat oleh adanya kolesterol dan tidak stabil pada kondisi pH netral. Sekresi protein ini dapat digunakan sebagai indikator keberadaan bakteri *L. monocytogenes* dalam sampel makanan (CARY *et al.*, 2000; CHURCHILL *et al.*, 2006; SHAUGHNESSY dan SWANSON, 2010; STEPHAN *et al.*, 2003).

### Penularan pada manusia

Manusia menderita listeriosis setelah mengkonsumsi produk pangan yang terkontaminasi oleh bakteri *L. monocytogenes*. Dari kasus yang dilaporkan, penyebabnya adalah mengkonsumsi produk pangan asal ternak berupa daging ayam/sapi mentah atau tidak dimasak dengan sempurna, *hot dog* yang tidak dipanaskan ulang, keju lunak, susu mentah, susu pasteurisasi atau makanan yang dibuat dari susu yang tidak dipasteurisasi, sayuran dan produk kacang-kacangan yang tidak dimasak, es krim, sosis (dari daging mentah yang difermentasi), ikan segar, ikan asap, serta makanan siap santap yang lain yang disimpan lama dalam *refrigerator*. Kemampuannya untuk tumbuh pada temperatur rendah hingga 1°C memungkinkan bakteri ini berkembang biak dalam makanan yang disimpan di lemari pendingin. Bahan pangan siap santap tanpa pemanasan ulang dapat terkontaminasi oleh bakteri ini setelah proses pengolahan atau dimasak tetapi belum dikemas (ABDELGADIR *et al.*, 2009; CDC, 2010; ESTEBAN *et al.*, 2009; JAY, 1996; KIM dan CHO, 2010). Susu mentah, susu pasteurisasi, telur dan produk olahannya, adalah bahan pangan asal ternak yang paling berperan pada kejadian listeriosis (AMAGLIANI *et al.*, 2004; MURIANA *et al.*, 2002; STEPHAN *et al.*, 2003). RIVOAL *et al.* (2010) melaporkan bahwa bakteri *L. monocytogenes* juga dapat ditemukan pada telur ayam dan kerabangnya.

Kasus listeriosis pada ternak/hewan juga pernah dilaporkan menginfeksi dokter hewan dan pekerja di peternakan (ABDELGADIR *et al.*, 2009; ESTEBAN *et al.*, 2009; CDC, 2010; SOEHARSONO, 2002).

### Kejadian Listeriosis secara alam

Kejadian listeriosis di Indonesia belum banyak dilaporkan. ESTEBAN *et al.* (2009) melaporkan bahwa kasus listeriosis pada manusia di Spanyol jarang terjadi

(1 kasus per 100.000 penduduk) jika dibandingkan dengan kasus salmonellosis (77,2 kasus) dan campylobacteriosis (114,5 kasus). Pada tahun 1981 terjadi wabah listeriosis di Kanada yang menyebabkan kematian beberapa domba akibat memakan kobis yang terkontaminasi *L. monocytogenes*. Dua tahun kemudian 14 orang meninggal dari 49 orang yang dirawat di rumah sakit di Massachusetts dengan gejala klinis berupa septikemia dan meningitis karena mengkonsumsi susu pasteurisasi yang terkontaminasi. Tahun 1985 terjadi wabah listeriosis di Los Angeles dan California, dilaporkan 29 orang meninggal akibat mengkonsumsi keju yang terkontaminasi (HIBI *et al.*, 2006). Pada tahun 1991 – 2002 di Eropa terjadi 19 kasus listeriosis invasif dan dilaporkan juga di 9 negara lainnya dengan total wabah listeriosis sebanyak 526 kasus. Sejak tahun 1998 di Perancis telah dikembangkan sistem untuk melaksanakan kegiatan monitoring terhadap listeriosis pada manusia dan dilakukan investigasi pada sumber *foodborne* listeriosis (RIVOAL *et al.*, 2010).

### Gejala klinis

Hewan yang terinfeksi listeriosis menunjukkan beberapa gejala klinik seperti gejala syaraf, abortus dan sepsis. Walaupun dapat menyerang berbagai umur namun umumnya terjadi pada hewan muda umur 4 – 6 bulan dengan masa inkubasi 2 – 3 minggu. Gejala klinik listeriosis pada orang dewasa ditandai oleh meningoensefalitis yang diawali dengan gejala sakit kepala, kedinginan, demam, mialgia, muntah, kejang, *stupor* kemudian kematian. Pada ibu hamil, gejala yang timbul menyerupai gejala influenza (batuk ringan), meningitis (radang selaput otak), kerusakan sistem syaraf, septikemia (bakteri berada di dalam aliran darah) dan menyebabkan keguguran atau bayi yang dilahirkan meninggal serta infeksi pada perkembangan fetus atau infeksi neo-natal. Listeriosis kutan bersifat lebih ringan, lesi berwarna kemerah-merahan dengan diameter 1 – 2 mm, yang berkembang menjadi vesikula dan *pustule* yang bagian tengahnya berwarna gelap atau lebih terang, tidak ada demam, sakit kepala atau pembengkakan kelenjar limfe (CHURCHIL *et al.*, 2006, FREITAG *et al.*, 2009; RHOADES *et al.*, 2009, SOEHARSONO, 2002).

### DIAGNOSIS PENYAKIT

Diagnosis penyakit ditegakkan melalui isolasi dan identifikasi bakteri penyebab penyakit. Spesimen untuk isolasi bakteri dapat menggunakan feses, cairan serebro-spinal atau darah (saat terjadi septikemia). Sampai saat ini, telah banyak dikembangkan metode

untuk mendeteksi keberadaan *Listeria* dalam makanan, terutama bakteri *L. monocytogenes*, baik secara konvensional, deteksi cepat, serologi maupun secara molekuler (SOEHARSONO, 2002).

### Metode deteksi secara konvensional

Pada awalnya, metode yang dikembangkan untuk mendeteksi bakteri *L. monocytogenes* dalam sampel makanan dilakukan secara konvensional yaitu dengan teknik isolasi dan identifikasi untuk menentukan agen penyebab utama. Ada beberapa metode konvensional standar untuk isolasi *Listeria* spp. yaitu metode yang ditetapkan oleh FDA (*Food and Drug Administration*), AOAC (*Association of Official Analytical Chemist*), standar ISO 11290, standar *French* dan *USDA-FSIS* (*US Departement of Agriculture-Food Safety and Inspection Service*). Pada umumnya, metode konvensional tersebut harus melalui beberapa tahap yaitu pemupukan pada larutan pra-pengkayaan selektif *Listeria* spp., larutan pengkayaan selektif *Listeria* dan *plating* pada media agar selektif *Listeria* spp. Pada media selektif *Listeria* spp. tersebut dilengkapi dengan inhibitor selektif untuk menghambat pertumbuhan kontaminan. Biasanya dengan penambahan beberapa antibiotika antara lain Acriflavin HCl, Cycloheximide, Nalidixic acid, Lithium chloride, Polymixin B-Sulfat, Ceftazidime dan Fosfomisin. Dugaan terhadap bakteri yang tumbuh pada media agar selektif *Listeria* spp. berupa bentuk koloni yang kecil, bulat, halus dan adanya zona hitam di sekeliling koloni bakteri karena terdapat degradasi aeskulin, dengan pewarnaan Gram menunjukkan warna ungu (Gram positif), berbentuk batang. Hasil tersebut dikonfirmasi dengan melakukan identifikasi secara fisik maupun biokemik melalui uji aktivitas hemolitik/*Christie-Atkins-Munch-Peterson* (*CAMP*) *test*, fermentasi gula-gula (rhamnose, xylose, glukosa, maltosa, manitol), hidrolisis aeskulin, reduksi nitrat dan uji serologis. Walaupun dengan metode ini bakteri *L. monocytogenes* dapat berhasil diidentifikasi, namun metode ini memiliki kelemahan yaitu memerlukan waktu yang lama (lebih dari 1 minggu), beberapa media selektif yang mahal dan peralatan yang banyak (ABDELGADIR *et al.*, 2009; AMAGLIANI *et al.*, 2004; CHURCHILL, 2006; LIU, 2008; STEPHAN *et al.*, 2003).

### Metode deteksi cepat

Pada industri makanan, sangat diperlukan metode deteksi cepat terhadap keberadaan bakteri *L. monocytogenes* dalam makanan, karena sampel makanan tidak dapat disimpan lama. Metode deteksi cepat dipilih yang mempunyai kriteria sederhana, sensitif (dapat mendeteksi dengan level 1 sel/gram

makanan), bersifat spesifik terhadap 6 spesies *Listeria* spp., akurat, cepat (dapat memberi hasil kurang dari 1 hari) dan tidak mahal. Sistem semi-otomatis yang secara komersial dijual bebas merupakan mesin yang secara otomatis dapat mendeteksi bermacam-macam *foodborne pathogen* termasuk *Listeria* spp. Produk yang banyak di pasaran adalah *The MicroLog System* (Biolog Inc., Hayward CA), *Microbial Identification System/MIS* (MIDI Inc., Newark DE), *VITEK System* (bioMerieux Vitek, Hazelwood, MO) dan *Replianalyzer system* (Oxoid Inc., Nepean ON). Tingkat kepercayaan sistem ini dalam mendeteksi genus *Listeria* spp. sebesar 90 – 100% tergantung pada sistem yang digunakan. Namun uji biokemik masih diperlukan untuk mengetahui jenis spesies *Listeria* spp. (CHURCHILL *et al.*, 2006).

*Vermicon identification technology* (VIT) *Listeria* kit (Vermicon, Munchen, Germany) merupakan uji cepat komersial yang prinsip kerjanya berdasarkan pada teknik fluoresens yang dilabel dengan penanda gen spesifik untuk genus *Listeria* spp., dan spesies *L. monocytogenes*. Target teknik ini adalah rRNA bakteri bukan DNA bakteri. Analisis dilakukan dengan mikroskop epi-fluoresen, genus *Listeria* tampak berwarna hijau sedang spesies *L. monocytogenes* berwarna hijau dan merah. Uji ini membutuhkan waktu 3 jam (STEPHAN *et al.*, 2003)

### Metode deteksi secara molekuler

Metode deteksi secara molekuler saat ini sudah banyak dikembangkan. Metode ini lebih sensitif daripada metode konvensional. Beberapa metode deteksi secara molekuler yang telah dikembangkan untuk verifikasi lebih lanjut setelah sampel makanan diduga terkontaminasi *L. monocytogenes* adalah *polymerase chain reaction* (PCR), *Competitive PCR*, *PCR* dengan *DNA probe*, *Real Time PCR*, *Multiplex PCR*, *DNA Microarray*, *Restriction fragment length polymorphism* (RFLP), *randomly amplified polymorphic DNA* (RAPD), dan *amplified fragment length polymorphism* (AFLP). Pada umumnya, metode ini tidak digunakan secara rutin untuk *screening* penyakit namun merupakan metode untuk melakukan karakterisasi patogen lebih lanjut setelah patogen tersebut terisolasi dari sampel makanan. Prinsip kerjanya adalah dengan mendeteksi adanya gen *hlyA* yang mengkode produksi toksin LLO pada *L. monocytogenes*. Dengan metode ini, deteksi terhadap *L. monocytogenes* dapat dilakukan lebih cepat sekitar 1 – 60 jam, tergantung pada jenis metode molekuler yang digunakan (ABDELGADIR *et al.*, 2009; AMAGLIANI *et al.*, 2004; CHURCHILL, 2006; KIM dan CHO, 2010; LIU, 2008; LONG *et al.*, 2008; VANEGAS *et al.*, 2009).

Metode *subtyping* secara molekuler yang telah diaplikasikan secara ekstensif adalah *pulsed-field gel*

*electrophoresis* (PFGE). Metode ini masih menjadi *gold standard* untuk melakukan karakterisasi *L. monocytogenes* secara molekuler. Metode ini lebih sensitif dalam membedakan secara genotipik beberapa serovar *Listeria* spp. yang memiliki kemiripan, sedangkan metode *phenotypic typing* (*serotyping* dan *phage typing*) kurang sensitif dalam karakterisasi *L. monocytogenes* (RIVOAL *et al.*, 2010).

## UPAYA PENGENDALIAN

Upaya pengendalian kontaminan *L. monocytogenes* pada bahan pangan asal hewan dapat dilakukan melalui pencegahan terhadap penyebaran bakteri tersebut dengan cara mengurangi terjadinya infeksi bakteri *L. monocytogenes* pada ternak selama pemeliharaan dan mencegah terjadinya kontaminasi bakteri pada bahan pangan asal ternak selama proses penyembelihan di rumah potong, proses pengolahan maupun pada saat penyimpanan bahan pangan tersebut sebelum dikonsumsi. Beberapa antibiotika telah digunakan untuk pengobatan listeriosis. Untuk mendapat efek yang cepat, pengobatan dapat diberikan secara intravena. Kesembuhan umumnya terjadi satu minggu setelah pengobatan (SOEHARSONO, 2002).

### Pencegahan

Pencegahan yang direkomendasikan adalah menghindari minum susu mentah atau tanpa pasteurisasi dan makan keju yang dibuat dari susu tanpa pasteurisasi, memasak dengan sempurna makanan yang bersumber dari ternak seperti daging sapi, daging babi dan daging ayam. Selain itu, juga dianjurkan untuk mencuci dengan bersih sayuran sebelum dimakan, menyimpan daging mentah terpisah dari sayuran, mengkonsumsi makanan yang telah dimasak, serta mencuci tangan, pisau, gunting setelah digunakan dalam mengolah makanan yang tidak dimasak. Sebaiknya, sesegera mungkin untuk mengkonsumsi makanan yang tidak tahan lama dan penyimpanan makanan dalam refrigerator sebaiknya tidak lebih dari 7 hari (CDC, 2010).

Pencegahan secara total kemungkinan tidak dapat dilakukan, namun makanan yang dimasak secara sempurna dengan temperatur 75°C sudah dapat membunuh bakteri *L. monocytogenes*. Risiko paling besar adalah terjadinya kontaminasi silang yaitu apabila makanan yang sudah dimasak bersentuhan dengan bahan mentah atau peralatan (misalnya: alas pemotong) yang terkontaminasi.

Pada saat ini, mendekontaminasi bakteri virulen pada bahan makanan agar tetap segar dapat menggunakan cara kimia, fisika dan lain-lain. Secara fisika antara lain dengan penyinaran menggunakan

sinar gamma. Kelebihan cara ini adalah tidak menimbulkan residu dan tidak merusak bahan maupun gizinya, namun kerugiannya adalah irradiasi dapat mempengaruhi komponen kimiawi dan sistem biologis sel bakteri, cairan sel akan mengalami radiolisis menghasilkan elektron yang terhidrasi, atom hidrogen dan radikal hidroksil. Bila ada oksigen terlarut pada lingkungan tersebut dapat terbentuk ion radikal hidroksi peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) yang sangat beracun dan dapat mematikan sel bakteri. Dosis irradiasi yang efektif untuk mengeliminasi bakteri virulen pada makanan beku adalah 3 – 5 kGy. Penggunaan dosis irradiasi sangat bervariasi tergantung dari kondisi radiasi, pembungkus dan lain-lain (LINDA *et al.*, 1995; DONNEL and SANGSTER, 1970; THAYER dan BOYD, 1995 *disitasi oleh* ANDINI *et al.*, 1998).

### Pengobatan

Beberapa antibiotika telah digunakan untuk pengobatan listeriosis. Antibiotika yang sering digunakan adalah ampicilin dan penisilin. Untuk mendapatkan efek yang cepat, ampicilin diberikan secara intra-vena. Kesembuhan umumnya terjadi satu minggu setelah pengobatan (SOEHARSONO, 2002). VELA *et al.* (2001) melaporkan bahwa sebanyak 41 isolat *L. monocytogenes* yang diisolasi dari domba dengan gejala meningoencephalitis dan dari bahan pakan ternak menunjukkan sebanyak 73% sampel sensitif terhadap penicillin G, amoksisilin, cephalotin, eritromisin, vancomisin, rimpafisin, gentamisin, kanamisin, trimetoprim, sulfisoksazol, kloramfenikol, siprofloksasin dan sebanyak 4,9% sampel resisten terhadap tetrasiklin dan doksisisiklin. Penelitian lain menyebutkan bahwa puro-indoline A dan puro-indolin B dari *seed* tanaman, lactoferin sapi dan lisozim telur ayam memiliki aktivitas anti-mikroba yang potensial terhadap bakteri *L. monocytogenes* (PALUMBO *et al.*, 2000).

## KESIMPULAN

*Listeria monocytogenes* merupakan salah satu bakteri patogen pada hewan/ternak dan manusia yang dapat menyebabkan penyakit melalui konsumsi makanan yang terkontaminasi. Penyakit ini seringkali bersifat asimtomatik, namun dalam kondisi tertentu dapat menimbulkan gejala klinik yang serius bahkan dapat berakibat fatal dengan tingkat kematian sekitar 20 – 30%. Pencegahan dapat dilakukan dengan meningkatkan bio-sekuriti di lingkungan peternakan, dekontaminasi pada bahan pangan asal ternak maupun terhadap peralatan-peralatan yang dipergunakan dalam proses penyiapan bahan pangan asal ternak dari kandang hingga siap disantap konsumen atau dimasak

secara sempurna untuk bahan makanan asal ternak dan produk olahannya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Zakiah Muhajan, pustakawan di Balai Besar Penelitian Veteriner dan para asistennya atas bantuan dan dukungannya.

### DAFTAR PUSTAKA

- ABDELGADIR, A.M.M.A., K.K. SRIVASTAVA and P.G. REDDY. 2009. Detection of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat meat products. *Am. J. Anim. Vet. Sci.* 4(4): 101 – 107.
- AMAGLIANI, G., G. BRANDI, E. OMICCIOLI, A. CASIERE, I.J. BRUCE and M. MAGNANI. 2004. Direct detection of *Listeria monocytogenes* from milk by magnetic based DNA isolation and PCR. *Food Microbiol.* 21: 597 – 603.
- ANDINI, L.S., HARSOJO dan S.H. ROSALINA. 1998. Kemampuan hidup *Listeria monocytogenes* yang diisolasi dari bahan pangan asal ternak terhadap iradiasi gamma. *Pros. Seminar Hasil-hasil Penelitian Veteriner.* Bogor, 18 – 19 Februari 1998. hlm. 95 – 102.
- CARY, J.W., J.E. LINZ and D. BHATNAGAR. 2000. *Microbial foodborne diseases: Mechanisms of pathogenesis and toxin synthesis.* First Edition. Technomic Publishing Company Inc. New Holland Avenue, Lancaster, Pennsylvania, USA. pp. 295 – 316.
- CDC (CENTERS FOR DISEASE CONTROL dan PREVENTION). 2010. *Listeria monocytogenes.* www.ksfoodsafety.org. (28 Juni 2010).
- CHURCHILL, R.L.T., H. LEE and J.C. HALL, 2006. Detection of *Listeria monocytogenes* and the toxin listeriolysin O in food. *J. Microbiol. Methods* 64: 141 – 170.
- COSTERTON, J.W., T.J. MARRIE and K.J. CHENG. 1987. Bacterial biofilms in nature and disease. *Annu. Rev. Microbiol.* 41: 435 – 464.
- ESTEBAN, J.I., B. OPORTO, G. ADURIZ, R.A. JUSTE and A. HURTADO, 2009. Faecal shedding and strain diversity of *Listeria monocytogenes* in healthy ruminants and swine in Northern Spain. *BMC Vet. Res.* 5: 2 – 10.
- FRANK, J.F. and R.A. KOFTI. 1990. Surface adherent growth of *Listeria monocytogenes* associated with increased resistance to surfactant sanitizers and heat. *J. Food Proto* 53: 550 – 554
- FREITAG, N., G.C. PORT and M.D. MINER. 2009. *Listeria monocytogenes*-from saprophyte to intracellular pathogen. *Nat Rev Microbiol.* 7(9): 623. doi:10.1038/nrmicro2171. (8 Maret 2010).
- HARSOYO dan L. ANDINI. 2002. Pengaruh iradiasi dan penyimpanan *Listeria monocytogenes* yang diinokulasi pada daging kambing. *Pros. Nas. Teknologi Peternakan dan Veteriner.* Bogor, 30 September – 1 Oktober 2002. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 334 – 337.
- HIBI, K., A. ABE, E. OHASHI, K. MITSUBAYASHI, H. USHIO, T. HAYASHI, H. REN and H. ENDO. 2006. Combination of immunomagnetic separation with flow cytometry for detection of *Listeria monocytogenes.* *Analytica Chimica Acta* 573 – 571: 158 – 163.
- HONG, B., L. JIANG, Y. HU, D. FANG and H. GUO. 2004. Application of oligonucleotide array technology for the rapid detection of pathogenic bacteria of foodborne infections. *J. Microbiol. Methods.* 58: 403 – 411.
- GORSKI, L., J.M. DUHÉ and D. FLAHERTY. 2009. The use of Flagella and motility for plant colonization and fitness by different strains of the foodborne pathogen *Listeria monocytogenes.* *PLoS One.* 4(4): e5142. doi: 10.1371/journal.phone.0005142. (8 Maret 2010).
- JAY, J.M. 1996. *Modern Food Microbiology.* Fifth Edition. Chapman and Hall, New York. pp. 490 – 492.
- KIM, H. and J. CHO. 2010. Simple and rapid detection of *Listeria monocytogenes* in fruit juice by real-time PCR without enrichment culture. *Food Control* 21: 1419 – 1423.
- LEMON, K.P., D.E. HIGGINS and R. KOLTER. 2007. Flagellar motility is critical for *Listeria monocytogenes* biofilm formation. *J. Bacteriol.* 189(12): 4418 – 4424.
- LIU, D. 2008. Preparation of *Listeria monocytogenes* specimens for molecular detection and identification. *Int. J. Food Microbiol.* 122: 229 – 242.
- LONG, F., X. ZHU, Z. ZHANG and X. SHI. 2008. Development of quantitative polymerase chain reaction method using a live bacterium as internal control for the detection of *Listeria monocytogenes.* *Diag. Microbiol. Inf. Dis.* 62: 374 – 381.
- MURIANA, P.M., W. QUIMBY, C.A. DAVIDSON and J. GROOMS. 2002. Postpackage pasteurization of ready-to-eat deli meats by submersion heating for reduction of *Listeria monocytogenes.* *J. Food Prot.* 65(6): 963 – 969.
- NADAL, A., A. COLL, N. COOK and M. PLA. 2007. A molecular beacon-based realtime NASBA assay for detection of *Listeria monocytogenes* in food products: Role of target mRNA secondary structure on NASBA design. *J. Microbiol. Methods* 68: 623 – 632.
- PALUMBO, D., M. IANACONE, A. PORTA and R. CAPPARELLI. 2010. Experimental antibacterial therapy with puroindolines, lactoferin and lysozyme in *Listeria monocytogenes*-infected mice. *Microbes Infec.* 12: 538 – 545.
- RAGON, M., T. WIRTH, F. HOLLANDT, R. LAVENIR, M. LECUIT, A.L. MONNIER and S. BRISSE. 2008. A New perspective on *Listeria monocytogenes* evolution. *PLoS Pathogens* 4(9):e1000146.DOI:10.1371/journal.ppat.1000146. (8 Maret 2010).

- RIVOAL, K., S. QUÉGUINER, E. BOSCHER, S. BOUGEARD, G. ERMEL, G. SALVAT, M. FEDERIGHI, F. JUGIAU and J. PROTAIS. 2010. Detection of *Listeria monocytogenes* in raw and pasteurized liquid whole eggs and characterization by PFGE. *Int. J. Food Microbiol.* 138: 56 – 62.
- RHOADES, J.R., G. DUFFY and K. KOUTSOUMANIS. 2009. Prevalence and concentration of verotoxigenic *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* and *Listeria monocytogenes* in the beef production chain: A review. *Food Microbiol.* 26: 357 – 376.
- SHAUGHNESSY, L.M. and J.A. SWANSON. 2010. The role of the activated macrophage in clearing *Listeria monocytogenes* infection. *Front Biosci.* 12: 2683 – 2692.
- STEPHAN, R., S. SCHUMACHER and M.A. ZYCHOWSKA. 2003. The VIT technology for rapid detection of *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* spp. *Int. J. Food Microbiol.* 89: 287 – 290.
- STANDAR NASIONAL INDONESIA, 2000. Batas maksimum cemaran mikroba dan batas maksimum residu dalam bahan makanan asal hewan. SNI No.: 01-6366-2000. Dewan Standarisasi Nasional hlm. 1 – 12.
- SUTHERLAND, P.S. 1989. *Listeria monocytogenes*. In: Foodborne Microorganism of Public Health Significance, Fourth Edition AIFST (NSW BRANCH). BUCKLE, K.A., J.A. DAVEY, M.Y. EYLES, X.D. HUCKING, K.G. NEWTON and E.J. STUTTARD. *Food Microbiol. Group* pp. 289 – 311.
- SOEHARSONO, 2002. Zoonosis, Penyakit Menular dari Hewan ke Manusia. Penerbit Kanisius, Yogyakarta hlm. 45 – 47.
- VANEGAS, M.C., E. VASQUEZ, A.J. MARTINEZ and A.M. RUEDA. 2009. Detection of *Listeria monocytogenes* in raw whole milk for human consumption in Colombia by real-time PCR. *Food Control* 20: 430 – 432.
- VELA, A.I., J.F. FERNÁNDEZ-GARAYZÁBAL, M.V. LATRE, A.A. RODRÍGUEZ, L. DOMÍNGUEZ and M.A. MORENO. 2001. Antimicrobial susceptibility of *Listeria monocytogenes* isolated from meningoencephalitis in sheep. *Int. J. Antimicrob. Agents* 17: 215 – 220.