

## **Kajian Pustaka: Kematian Massal pada Burung Gereja (*Passer montanus*) Akibat Infeksi *Salmonella typhimurium***

(*MASS MORTALITY OF EURASIAN TREE SPARROWS (PASSER MONTANUS)  
DUE TO SALMONELLA TYPHIMURIUM INFECTION: A LITERATURE REVIEW*)

**Ida Bagus Ketut Indra Permana<sup>1</sup>, Umi Reston<sup>1</sup>,  
Ni Nyoman Widiasih<sup>1</sup>, Makrina Weni Misa<sup>1</sup>, I Wayan Batan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Profesi Dokter Hewan

<sup>2</sup>Laboratorium Diagnosis Klinik,

Patologi Klinik, dan Radiologi Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana

Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234

Telp/Fax: (0361)223791

E-mail: [ipermana450@gmail.com](mailto:ipermana450@gmail.com)

### **ABSTRACT**

Cases of mass sparrow mortality in Indonesia have been reported in several areas in recent years, namely in Gianyar (Bali), Sukabumi, and Cirebon. The exact cause of sparrow mortality in Indonesia has yet to be revealed. Since cases of mass sparrow mortality in Indonesia have not been widely reported and discussed, the parameters used as a reference to determine the agent of mass sparrow mortality in Indonesia in this article are only clinical symptoms and weather conditions at the time of mass sparrow mortality in Indonesia. Mass mortality cases in sparrows have also occurred worldwide, reported since at least the mid-20th century. Septicemic salmonellosis caused by *Salmonella enterica* subsp. *Enterica* serovar *Typhimurium* (*S. typhimurium*) is the leading cause of mass mortality of sparrows in the world. *Salmonella enterica* bacteria are zoonotic, food-borne pathogens. It is estimated to cause hundreds of millions of cases of illness each year. **Keywords:** sparrow, mass mortality, *Salmonella typhimurium*. Clinical symptoms that occur in mass mortality events of Sparrows in various countries include necrotic lesions in the esophagus, liver and spleen, weakness, lethargy, inability to fly, and hypothermia and death after two hours, lethargy accompanied by closed eyes, fluffy feathers, reluctance to fly, isolation from the flock, and jumping around seemingly unaware of the environment, they also show diarrhea and tenesmus The purpose of writing this article is to explore information about Sparrow mortality cases that occur in the world which are then associated with Sparrow mortality cases that occur in Indonesia. Eight case reports of *Salmonella typhimurium* in Sparrows were selected and used as sources of information for the literature review.

**Keyword:** Eurasian tree sparrow; mass mortality; *Salmonella typhimurium*

### **ABSTRAK**

Kasus kematian massal burung gereja di Indonesia telah dilaporkan terjadi di beberapa daerah dalam beberapa tahun terakhir, yaitu di Gianyar (Bali), Sukabumi, dan Cirebon. Penyebab pasti dari kematian burung gereja yang terjadi di Indonesia hingga saat ini belum dapat diungkapkan. Dikarenakan kasus kematian massal burung gereja di Indonesia belum begitu banyak dilaporkan dan dibahas, sehingga parameter yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan agen dari kejadian kematian massal burung gereja di Indonesia dalam artikel ini hanya dari gejala klinis serta keadaan cuaca pada saat terjadinya kejadian kematian massal

burung gereja di Indonesia. Kasus kematian massal pada burung gereja juga telah terjadi di dunia, dilaporkan setidaknya sejak pertengahan abad ke-20. Salmonellosis septikemik yang disebabkan oleh *Salmonella enterica* subsp. *Enterica* serovar Typhimurium (*S. typhimurium*) adalah yang penyebab utama kematian massal burung gereja di dunia. Bakteri *Salmonella enterica* adalah patogen yang bersifat zoonosis dan ditularkan melalui makanan. Patogen ini diperkirakan menyebabkan ratusan juta kasus penyakit setiap tahunnya. Gejala klinis yang terjadi pada kejadian kematian massal Burung Gereja di berbagai negara diantaranya lesi nekrotik di kerongkongan, hati dan limpa, kelemahan, kelesuan, ketidakmampuan untuk terbang, dan hipotermia dan mati setelah dua jam, kelesuan disertai dengan mata tertutup, bulu-bulu mengembang, keengganan untuk terbang, terisolasi dari kawanannya, dan melompat-lompat sekitar tampaknya tidak menyadari lingkungan, mereka juga menunjukkan diare dan tenesmus Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk menggali informasi mengenai kasus kematian burung gereja yang terjadi di dunia yang kemudian dikaitkan dengan kasus kematian burung gereja yang terjadi di Indonesia. Sebanyak delapan laporan kasus *Salmonella typhimurium* pada Burung gereja dipilih dan dijadikan sebagai sumber informasi untuk kajian pustaka.

Kata-kata kunci: burung gereja; kematian missal; *Salmonella typhimurium*

## PENDAHULUAN

Kasus kematian massal burung gereja (*Passer montanus*) di Indonesia telah dilaporkan terjadi di beberapa daerah dalam beberapa tahun terakhir, yaitu di Gianyar (Bali) dan di Jawa Barat di wilayah Sukabumi dan Cirebon (CNBC Indonesia, 2021). Gejala klinis pada kematian massal burung gereja yang terjadi di Indonesia memiliki gejala klinis yang mirip yaitu bulu terlihat kusam dan burung terlihat kurus. Berdasarkan laporan dari CNBC Indonesia kejadian kematian massal burung gereja di Bali, Sukabumi dan Cirebon terjadi setelah hujan lebat mengguyur daerah tersebut. Kejadian kematian massal burung yang terjadi di Bali ditindaklanjuti oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Gianyar untuk melakukan uji laboratorium di Balai Besar Veteriner Denpasar (BBVET). Dari hasil pemeriksaan histopatologi, kematian burung-burung tersebut tidak mengarah pada penyakit infeksius. Begitu pula hasil uji *Polymerase Chain Reaction* (PCR) juga menunjukkan bahwa satwa tersebut negatif dari penyakit flu burung. Sementara di Cirebon, Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Jawa Barat melakukan usap/*swab* kloaka dan nasofaring serta uji PCR. Hasil *rapid test Avian Influenza* dan pengujian PCR untuk penyakit tetelo/*Newcastle Disease* juga menunjukkan hasil negatif. Penyebab pasti dari kematian burung gereja yang terjadi di Indonesia menurut laporan-laporan yang ada, hingga saat ini belum dapat diungkapkan.

Kasus kematian massal pada burung gereja juga telah terjadi di dunia, dilaporkan setidaknya sejak pertengahan abad ke-20,

dengan adanya laporan awal di Inggris 1956–1966 (Wilson dan Macdonald, 1967). Baru-baru ini salmonellosis telah menyebabkan kematian yang meluas pada unggas yang melintas lewat di berbagai negara termasuk Amerika Utara (Daoust *et al.* 2000; Hall dan Saito 2008), Swedia (Tauni dan Osterlund, 2000), Selandia Baru (Alley *et al.*, 2002), Norwegia (Refsum *et al.*, 2003), Inggris Raya (Pennycott *et al.*, 2006), dan Jepang (Une *et al.*, 2008). Salmonellosis dianggap sebagai penyakit menular yang baru muncul (*emerging disease*) pada burung liar karena prevalensinya tampak meningkat selama 40 tahun terakhir (Tizard, 2004).

Bakteri *Salmonella enterica* adalah patogen yang bersifat zoonosis dan ditularkan melalui makanan. Patogen ini diperkirakan menyebabkan ratusan juta kasus penyakit di seluruh dunia setiap tahunnya. Pada manusia yang terinfeksi, *S. enterica* dapat menyebabkan diare, demam enterik atau bakteremia, tergantung pada subspecies dan serovar yang menyebabkan infeksi, serta kerentanan inang yang terinfeksi (Coburn *et al.*, 2007). Serovar muncul dalam spektrum yang luas, merentang dari inang general yang dapat menginfeksi banyak spesies hewan, hingga inang spesifik yang secara khusus atau hanya menginfeksi satu spesies (Uzzau *et al.*, 2000). Serovar yang merupakan inang spesifik yang lebih menyukai hewan tertentu cenderung menyebabkan infeksi di antara inang yang rentan. Inang manusia yang rentan adalah mereka yang mengalami imunopresi, anak-anak muda, anak-anak dan orang lanjut usia (Fang *et al.*, 1991).

Bakteri *S. enterica* sub sp. *enterica* serovar Typhimurium (STm) dipandang sebagai serovar yang utama menginfeksi secara luas berbagai spesies hewan liar dan hewan peliharaan (Hoelzer *et al.*, 2011), di samping sebagai agen umum kedua pada kejadian gastroenteritis manusia yang disebabkan oleh *Salmonella* di Eropa (Hugas *et al.*, 2014). Namun, varian tertentu dalam serovar tersebut menjadi agen penyakit spesialis yang paling banyak ditemukan menginfeksi, misalnya pada burung gereja dan merpati (Smyser *et al.*, 1972), bebek (Rabsch *et al.*, 2002) atau landak (Handeland *et al.*, 2002). Burung-burung ini juga mungkin memiliki risiko lebih besar untuk terinfeksi, karena mereka sering tinggal dalam waktu yang lama di tempat sumber/pemberian pakan. Hal serupa dapat terjadi ketika kucing ataupun manusia yang berada disekitar lingkungan yang terkontaminasi oleh kotoran burung yang terinfeksi juga menjadi salah satu sumber penyebaran (Daoust *et al.*, 2000).

Oleh karena itu, tujuan dari penulisan artikel ini adalah mencoba menggali informasi mengenai kasus kematian massal burung gereja yang terjadi di dunia yang kemudian dikaitkan dengan kasus kematian massal burung gereja yang terjadi di Indonesia.

**HASIL PENELITIAN**

Sebanyak delapan laporan kasus *Salmonella typhimurium* pada burung gereja (*passerine*) dipilih dan dijadikan sebagai sumber informasi untuk kajian pustaka. Epizootik salmonellosis pada burung gereja (*passerine*) disebabkan oleh *Salmonella enterica* subsp. Enterik serovar Typhimurium (*S. typhimurium*) (Le Minor dan Popoff 1987) telah dilaporkan setidaknya sejak pertengahan abad ke-20, dengan laporan awal di Inggris 1956–1966 (Wilson dan Macdonald, 1967).

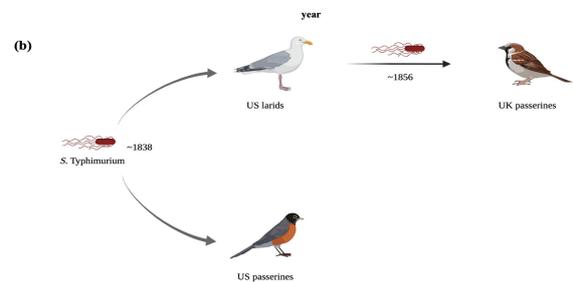
**METODE PENELITIAN**

Metode yang dilakukan untuk mewujudkan artikel ini adalah dengan metode telusur pustaka. Artikel yang digunakan sebagai dasar penulisan adalah artikel *Salmonella typhimurium* pada burung *Passerine* (gereja). Pangkalan data guna pencarian secara online ditelusuri melalui Pubmed dan Google scholar yang merupakan database dan digunakan untuk mencari artikel terkait. Kata kunci yang digunakan adalah “*salmonella typhimurium*”,

“*Salmonella enterica* serovar typhimurium”, dan “wild birds *Salmonella enterica*”. Artikel terpilih kemudian dikumpulkan, dianalisis, dan disesuaikan berdasarkan *Salmonella typhimurium* pada burung *Passerine* (gereja). Hal-hal yang dibahas dalam artikel ini adalah *Salmonella typhimurium* sebagai agen penyebab, gejala klinis atau patologi anatomi, hasil uji laboratorium, epidemiologi, serta penyebaran ke manusia dan kucing dari kematian massal burung *Passerine* (gereja) yang terjadi di dunia yang kemudian dikaitkan dengan kasus kematian massal burung gereja yang terjadi di Indonesia. Dikarenakan kasus kematian massal burung gereja di Indonesia belum begitu banyak dilaporkan dan dibahas, sehingga parameter yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan agen dari kejadian kematian massal burung gereja di Indonesia dalam artikel ini hanya dari gejala klinis serta keadaan cuaca pada saat terjadinya kejadian kematian massal burung gereja di Indonesia.



Gambar 1. Bullfinch (*Pyrrhula pyrrhula*) dengan nekrosis luas dan konfluen akibat infeksi *Salmonella typhimurium* (Thorbjørn Refsum *et al.*, 2003).



Gambar 2. Skema yang menunjukkan peran dari larid AS (burung camar) dalam evolusi adaptasi inang *S. typhimurium* ke burung gereja di Inggris (Fu *et al.*, 2022).

Tabel 1. Burung gereja yang terinfeksi bakteri *Salmonella typhimurium*

No.	Gejala Klinis/Patologi	Hasil Laboratorium	Referensi
1	Kekurusan dan lesi nekrotik ditemukan pada kerongkongan, hati, dan limpa. Sering diamati pada saat nekropsis. Bakteri <i>S. typhimurium</i> umumnya ditemukan dalam sampel darah, paru-paru dan hati, tetapi tidak ditemukan pada usus. Namun, <i>S. typhimurium</i> ditemukan pada sampel ulas/swab kloaka burung yang tampaknya sehat.	Sebanyak 1.165 isolat yang terindikasi <i>S. typhimurium</i> dari burung yang dikirimkan oleh dokter hewan dari tahun 2009 sampai 2016 untuk dianalisis terinfeksi Salmonella. 805 isolat yang dianalisis (69%) tidak sepenuhnya serotipe <i>S. typhimurium</i> , karena status antigen O4+ mereka dianggap tidak cukup untuk mengasumsikan isolat tersebut sebagai kemungkinan <i>S. typhimurium</i> .	Söderlund <i>et al.</i> , 2019.
2	Kelemahan, kelesuan, ketidakmampuan untuk terbang, dan hipotermia dan mati setelah dua jam. Kelesuan yang terjadi disertai dengan mata tertutup, oleh bulu-bulu yang berdiri enggan untuk terbang, terpisah dari kawanannya, dan hanya melompat-lompat di seputar dia berada, tanpa memedulikan keberadaan sekitar mereka. Burung penderita juga mengalami diare dan tenesmus. Temuan patologi yang ditemukan pada burung salmonellosis adalah terdapat lesi nekrosis pada hati, hepatomegali, pembendungan/obstruksi limpa, splenomegali, ingluvitis, radang usus, dan perdarahan di dalam kantung udara/ <i>air sac</i> .	Bakteri <i>Salmonella typhimurium</i> diisolasi dari semua organ yang diperiksa pada semua burung yang dinekropsis. Semua isolat menunjukkan reaksi yang sangat lemah dalam tes katalase dan negatif untuk pemanfaatan sitrat. Karakteristik biokimia lainnya adalah sama. Dari 24 isolat (92%), semua sensitif terhadap antimikrob yang diuji. Dua isolat menunjukkan resistansi terhadap ampicilin dan amoksisilin di samping resistansi terhadap piperasilin. Semua isolat memiliki pola <i>Pulsed-field gel electrophoresis</i> (PFGE) yang sama dan memiliki biokimia yang sama dengan isolate bakteri dari kejadian tahun 2006 di Sapporo, Hokkaido, Jepang. Isolat-isolat <i>S. typhimurium</i> yang diisolasi termasuk ke dalam tiga tipe <i>fag</i> kecuali satu kasus yang terkontaminasi: Bakteri-bakteri tersebut terdiri dari <i>definitive phage types</i> /jenis <i>fag</i> yang definitif (DT) sebagai berikut; 88% DT40 (22/25), 8% DT110 (2/25), dan 4% DT120.	Daisuke <i>et al.</i> , 2014
3	Bulu burung penderita teramati kusut, diare, dan kelesuan. Burung gereja yang terkena dampak memiliki plak di mulut dan terdapat bintik multifokal berwarna coklat muda pada bagian esofagus.	Bakteri <i>Salmonella typhimurium</i> merupakan strain bakteri yang paling banyak diisolasi (13/32) atau 40,6% diikuti oleh <i>Salmonella doncaster</i> (5/32) atau 15,63%, <i>Salmonella curacao</i> dan <i>Salmonella rissen</i> (4/32) atau masing-masing 12,5%, <i>Salmonella regent</i> (3/32) atau 9,37%, <i>Salmonella</i> antigen O65 (2/32) atau 6,25%.	Yezhi <i>et al.</i> , 2022.

4	Sebagian besar mengalami kekurusan atau kondisi tubuh yang buruk dengan otot dada (muskulus pektoralis) yang kurus atau tidak terlihat lemak. Temuan yang paling konstan teramati warna kuning dan putih, multifokal hingga nekrosis yang konfluen pada dinding kerongkongan. Titik-titik nekrosis yang tersebar juga umum ditemukan pada permukaan hati dan limpa dan lebih jarang pada dinding proventrikulus dan usus. Limpa ditemukan membesar pada sebagian besar kasus. Secara keseluruhan, pada burung penderita teramati lesi nekrotik pada bagian pencernaan bagian depan (58,5%) dan juga memiliki lesi serupa di hati dan/atau limpa.	Pada 115 unggas yang positif salmonella, bakteri ditemukan di paru-paru, darah jantung, hati, dan usus, yang mengindikasikan adanya infeksi. Bakteri itu menginfeksi di paru-paru, darah jantung, dan hati, tetapi tidak di usus, menunjukkan infeksi septikemik tanpa melakukan kolonisasi terhadap usus.	Refsum <i>et al.</i> , 2003.
5	Secara keseluruhan burung yang diduga terinfeksi menunjukkan gejala klinis anoreksia dan gastro enteritis. Kasus-kasus tersebut diperiksa di Rumah Sakit Hewan Kecil Karlstad (bagian barat Swedia) selama periode Februari hingga April 1999.	Kultur salmonella hanya dilakukan pada 25 sampel dari 62 burung (40%). Namun, 20 dari 25 burung yang dijadikan sampel (80%) positif terinfeksi <i>S. typhimurium</i> . Delapan dari 20 isolat <i>S. typhimurium</i> (40%), adalah tipe fag 40, dan 12 isolat (60%) dari tipe fag NST. Sampel darah dari 32 dari 33 burung (97%) menunjukkan leukogram dengan pergeseran ke kiri yang berarti adanya peningkatan jumlah sel darah putih muda atau imatur yang dilepaskan ke peredaran darah	Tauni dan Osterlund, 2000.
6	Sepuluh dari 16 unggas yang diperiksa berada dalam kondisi tubuh yang buruk dengan otot dada yang sangat atrofi dan tidak terlihat adanya lemak, sementara 6 burung lainnya berada dalam kondisi tubuh normal. Pada pemeriksaan secara makroskopis temuan yang paling umum adalah adanya bintik bintik multifokal hingga menyatu, bintik-bintik berwarna coklat muda yang tersebar di seluruh esofagus atau tembolok	Kultur murni Salmonella enterica subsp. enterica serovar Typhimurium diperoleh baik dari usus (11 ekor), tembolok (10 ekor), paru-paru (3 ekor), dan/atau subkutis (1 ekor) 12 dari 14 (86%) unggas yang menunjukkan lesi nodular. Dari 2 ekor unggas yang secara kultur negatif untuk Salmonella sp dan tidak memiliki lesi nodular (keduanya adalah jenis Eurasia), 1 mengalami necrotizing meningoencephalitis yang disebabkan oleh Toxoplasma gondii, sementara coelomitis granulomatosa jamur parah dan radang usus yang parah diamati pada burung lainnya.	Giovannini. <i>S et al.</i> , 2012

7	Burung yang terkena dampak menunjukkan tanda-tanda yang tidak spesifik termasuk kelesuan dan bulu yang mengembang oleh karena itu menarik perhatian masyarakat. Makroskopis lesi yang paling sering terjadi adalah nekrosis fokal hingga multifokal saluran pencernaan bagian atas, hati, dan limpa, terkadang dikombinasikan dengan hepatomegali dan splenomegali.	Perbandingan seluruh genom komparatif dari 74 isolat yang termasuk dalam penelitian ini menunjukkan bahwa genom inti terdiri dari 3.890 gen, mencakup 11.724 situs polimorfik yang bervariasi. Berdasarkan situs-situs variabel ini, kami membangun pohon filogenetik gen inti yang menunjukkan bahwasolat ST568 mengelompok bersama, sedangkan isolat ST19 ditemukan di beberapa clade pohon filogenetik.	Alison E. Mather <i>et al.</i> , 2016
8	Dua puluh tiga dari unggas ini dianggap memiliki kondisi tubuh yang buruk, yang dinilai dari massa otot dada. Tujuh belas burung memiliki gejala multifokal hingga difus, penebalan fibrinonekrotik sedang hingga parah dari mukosa tembolok (ingluvitis). Unggas dengan lesi ini terkadang juga mengalami hepatitis fibrinonekrotik dan atau splenitis dan beberapa memiliki bukti perdarahan usus kecil yang sedang hingga parah.	<i>Salmonella typhimurium</i> adalah serotipe yang paling banyak diidentifikasi (n = 29), yang paling banyak tipe bakteriofag definitif (DT) yang paling umum adalah DT 56 (n= 23) diikuti oleh DT 40 (n = 3), DT 41 (n = 2) dan tipe fag tipe (PT) U277 (n = 1). Mayoritas isolat berasal dari burung mati, tetapi tiga burung hidup; satu burung gereja dan dua burung jalak juga menghasilkan <i>Salmonella</i> dari kotoran mereka.	Laura A. Hughes <i>et al.</i> , 2008

## PEMBAHASAN

Epizootik salmonellosis pada hewan pengerat disebabkan oleh *Salmonella enterica* subsp. *Enterica* serovar *Typhimurium* (*S. typhimurium*) (Le Minor dan Popoff 1987) telah didokumentasikan setidaknya sejak pertengahan abad ke-20, dengan laporan awal di Inggris pada tahun 1956-1966 (Wilson dan Macdonald 1967). Baru-baru ini salmonellosis telah menyebabkan kematian yang meluas pada unggas/burung yang melintas di berbagai negara termasuk Amerika Utara (Daoust *et al.* 2000; Hall dan Saito 2008), Swedia (Tauni dan Osterlund 2000), Selandia Baru (Alley *et al.*, 2002), Norwegia (Refsum *et al.*, 2003), Inggris Raya (Pennycott *et al.* 2006), dan Jepang (Une *et al.*, 2008). Salmonellosis dianggap sebagai penyakit menular yang baru muncul pada burung liar karena prevalensinya tampak meningkat selama 40 tahun terakhir (Tizard 2004), terutama yang terkait dengan pemberian pakan burung (Lawson *et al.*, 2010). Bakteri *S. typhimurium* dengan tipe fag definitif (DT) 40 dan varian DT56, paling sering diisolasi dari burung-burung liar termasuk burung gereja (*Passer domesticus*) sejak tahun 1990-an dan dihipotesiskan bahwa saat ini galur bakteri telah

beradaptasi dengan inang dan bakteri tersebut beredar dan hidup di dalam populasi burung gereja (Lawson *et al.*, 2011).

Salmonellosis septikemik yang disebabkan oleh *Salmonella enterica* subsp. *Enterica* serovar *Typhimurium* (*S. typhimurium*) adalah merupakan penyebab utama kematian massal pada burung gereja di Jepang selama musim dingin 2008 sampai 2009. Tempat pemberian pakan burung yang terkontaminasi oleh *S. typhimurium* (misalnya, di atas dan di bawah meja dan tempat-tempat pakan yang tersebar) dapat menjadi sumber penting untuk terpaparnya burung oleh *Salmonella*. Hal ini sejalan dengan laporan sebelumnya bahwa prevalensi infeksi *Salmonella* di antara burung-burung liar di tempat pemberian pakan cukup tinggi (Refsum *et al.*, 2003; Lawson *et al.*, 2010). Galur *S. typhimurium* yang sama, terdeteksi pada tinja yang dikeluarkan oleh burung gereja yang sehat yang mendatangi burung-burung yang sehat, yang sama-sama mencari pakan pada meja-meja yang menyajikan pakan burung, selama survei lapangan dilakukan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa ada burung-burung sebagai pembawa agen penyakit tanpa

menunjukkan gejala penyakit, dan burung-burung tersebut dianggap sebagai sumber utama infeksi yang mematikan (Daoust *et al.*, 2000; Pennycott *et al.*, 2006).

Tempat pemberian pakan burung yang terkontaminasi agen penyakit tampaknya memainkan peran penting dalam epizootiologi salmonellosis pada burung/unggas (Greuel dan Arnold, 1971; Locke *et al.*, 1973; Borg, 1985; Pennycott *et al.*, 1998). Kerumunan burung yang mendatangi tempat pakan selama musim dingin berisiko terinfeksi secara tidak langsung dari burung-burung pembawa agen penyakit yang terlihat sehat atau burung yang sakit. Telah dilaporkan pada sejumlah pengamatan sebelumnya terhadap unggas yang sakit atau mati, bahwa salmonellosis yang fatal konsisten ditemukan, sehingga mengindikasikan kemungkinan adanya sumber lokal yang secara berkesinambungan melakukan penularan.

Dalam investigasi lanjutan terhadap tempat pemberian pakan burung, ternyata ditemukan lebih dari satu wabah penyakit dilaporkan dalam beberapa tahun terakhir. Dalam penelitian tersebut peneliti berhasil mengisolasi *S. typhimurium* dari pakan di tanah, pada burung gereja, dari sisa-sisa pakan yang tidak dimakan, dan dari tanah (data tidak ditampilkan). Temuan serupa telah dilaporkan dari Jerman (Kösters dan Scheer, 1967; Schaal dan Ernst, 1967).

Bakteri dapat bertahan hidup selama berbulan-bulan di tanah yang lembap, pada tinja, dan air (Hess *et al.*, 1974; Murray, 1991; Böhm, 1993). Dengan demikian, bakteri dapat bertahan hidup dari satu ke tahun-tahun berikutnya dan berpotensi menyebabkan infeksi baru pada burung.

Sebagian besar kasus salmonellosis di Swedia terkait dengan terjadinya migrasi burung ke luar Swedia atau karena pakan yang terkontaminasi. Tetapi terjadinya kasus yang terkait dengan kucing pada sebenarnya telah ditengarai selama bertahun-tahun. Untuk menguatkan dugaan itu, para peneliti telah menggunakan data nasional dari berbagai sumber, yang mencakup periode 2009 sampai 2016, untuk menunjukkan bahwa wabah multi spesies oleh *S. typhimurium* yang terkait dengan burung terjadi di antara kawanan burung-burung pengelana (migrant), kucing domestik dan manusia. Hal tersebut sangat mungkin dipicu oleh fluktuasi populasi unggas dan peristiwa migrasi massal besar-besaran burung migrant.

Data dari para pengamat burung meneguhkan bahwa burung-burung di Swedia dalam jumlah besar mendatangi pemukiman manusia untuk mencari pakan pada saat-saat tertentu dalam setahun. Hal itu mengakibatkan tingkat paparan terhadap *S. typhimurium* yang tinggi terkait dengan burung passerine dengan kucing domestik dan manusia. Hal ini juga seringkali terjadi di Indonesia, karena pada musim tertentu burung gereja melakukan migrasi secara besar-besaran ke lingkungan yang padat penduduk sehingga dapat menularkan ke manusia ataupun kucing (Tauni dan Osterlund, 2000).

Para peneliti percaya bahwa unggas yang sakit dari kawanannya dapat menyebarkan agen penyakit di tempat makan di kebun. Unggas yang sekarat dengan septicemia kemudian menjadi mangsa empuk bagi kucing-kucing rumahan, dan kucing-kucing itu kemudian menjadi sakit karena masuknya kuman salmonella dalam dosis tinggi kedalam saluran pencernaan. Semua kucing dalam penelitian ini memiliki akses ke luar ruangan. Jika pakan kucing ikut terkontaminasi dapat menyebabkan penularan kuman salmonella baik untuk kucing yang biasa di dalam maupun di luar ruangan akan menjadi sakit.

Penularan salmonella dari satu kucing ke kucing lainnya kecil peluangnya terjadi, karena wabah pada kucing ini tidak mungkin terjadi, karena berdasarkan fakta bahwa banyak kucing jatuh sakit di area yang luas secara bersamaan.

Bakteri *S. typhimurium* yang terkait dengan burung di antara manusia tampaknya lebih sering menimpa anak kecil dan orang tua. Ada kemungkinan bahwa kelompok-kelompok ini memiliki paparan yang lebih tinggi terhadap kucing luar ruangan, yang memangsa burung sakit. Selain itu sifat-sifat yang terkait dengan risiko infeksi yang lebih ringan sifatnya seringkali terjadi pada manusia (Rotger *et al.*, 1999). Oleh karena itu, orang dewasa yang sehat secara hipotetis kurang rentan terhadap infeksi varian *S. typhimurium* ini, dibandingkan dengan varian lainnya. Para peneliti juga mengamati bahwa infeksi *S. typhimurium* sangat terkait dengan musim tertentu pada hewan pengerat, kucing, dan manusia. Dapat dibayangkan bahwa burung yang tidak menunjukkan gejala atau kontaminasi lingkungan yang berlangsung secara terus-menerus dapat menyebabkan infeksi pada manusia.

Spesies burung yang memiliki bulu yang lebat seperti burung kutilang, burung gereja, dan burung pipit sering mencari makan di tanah, yang berpotensi terkontaminasi oleh feses dari burung yang terinfeksi. Burung-burung ini juga mungkin memiliki risiko lebih besar untuk terinfeksi, karena mereka sering tinggal dalam waktu yang lama di tempat pemberian pakan serta juga ketika ada kucing ataupun manusia yang berada disekitar lingkungan yang terkontaminasi oleh kotoran burung yang terinfeksi juga menjadi salah satu sumber penyebaran (Englert *et al.*, 1967; Cornelius, 1969; Hurvell dan Jevring, 1974; Daoust *et al.*, 2000).

Lesi yang umum terjadi pada kasus salmonellosis yang fatal adalah nekrosis pada kerongkongan, hati, dan limpa, serta splenomegali. Lesi-lesi ini telah dilaporkan dalam sejumlah laporan penelitian (Ko<sup>o</sup> sters dan Scheer, 1967; Englert *et al.*, 1967; Hurvell *et al.*, 1974; Pennycott *et al.*, 1998; Daoust *et al.*, 2000). Para peneliti juga melaporkan menemukan nekrosis pada proventrikulus. Lesi yang paling konstan dan luas adalah nekrosis pada eosophagus. Pada empat ekor burung, bakteri tersebut diisolasi dari paru-paru, darah jantung dan hati, tetapi tidak di usus. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri dapat menjadi invasif di bagian atas saluran pencernaan. Hal ini yang menyebabkan kondisi burung akan semakin parah dan menyebabkan kematian serta seringkali kematian pada burung gereja bergerombol karena secara alamiah mereka melakukan migrasi bersama (Daoust *et al.*, 2000).

Temuan seperti lesi nekrotik hati pada salmonellosis burung gereja menunjukkan adanya septikemia subakut sesuai dengan sejumlah laporan sebelumnya (Daoust *et al.*, 2000; Alley *et al.*, 2002; Refsum *et al.*, 2003; Uneet *et al.*, 2008). Karakteristik lesi hemoragik yang terjadi di dalam tengkorak pada kasus salmonellosis mungkin disebabkan oleh septikemia yang menyebabkan gangguan pembekuan darah (Daoust *et al.*, 2000). Meskipun otak umumnya dipengaruhi oleh DT 160 pada burung gereja (Alley *et al.*, 2002), bukti infeksinya jarang terlihat, tetapi ada satu kasus yang menunjukkan ensefalitis secara histopatologis. Infeksi *S. typhimurium* menarik perhatian sebagai penyebab penurunan populasi pada burung liar di seluruh dunia (Daoust *et al.*, 2000; Pennycott

*et al.*, 2006; Hall dan Saito 2008; Lawson *et al.*, 2010).

Salmonellosis septikemik yang disebabkan oleh *Salmonella enterica* subsp. *Enterica* serovar *Typhimurium* (*S. typhimurium*) adalah penyebab utama kematian massal pada burung gereja. Tempat pemberian pakan burung yang terkontaminasi oleh *S. typhimurium* dapat menjadi sumber penting untuk terpapar *Salmonella*. Hal ini sejalan dengan laporan sebelumnya bahwa prevalensi infeksi *Salmonella* di antara burung-burung liar di tempat pemberian pakan cukup tinggi (Refsum *et al.*, 2003; Lawson *et al.*, 2010).

Sepanjang penelusuran pustaka, tidak ditemukan adanya penelitian yang mengungkapkan adanya infeksi *S. typhimurium* pada burung gereja yang ada di Indonesia. Namun, pada penelitian yang dilaporkan oleh Soerjono (1991) pada 100 burung gereja yang diperoleh dari hasil penangkapan di beberapa wilayah di Surabaya ditemukan sebanyak 2% positif terinfeksi *Salmonella pullorum*.

Dicurigai kemungkinan penyebab tertinggi adanya infeksi salmonella pada burung gereja di Indonesia yakni dari serovar *S. typhimurium* karena menurut karakteristik bakteri tersebut cocok hidup dan berkembang sesuai dengan iklim yang ada di Indonesia serta memiliki predileksi spesies hewan yang cocok dengan *S. typhimurium* adalah burung atau unggas. Pada beberapa negara seperti Swedia, Jepang dan Eropa kasus kematian burung gereja dalam jumlah banyak terjadi pada saat pergantian musim ataupun ketika negara tersebut dilanda oleh cuaca ekstrem yang membuat perkembangan agen menjadi semakin cepat antara burung pembawa (karier) dengan burung yang sehat. Sama halnya dengan di Indonesia, burung-burung gereja juga hidup bergerombol dan selalu melakukan migrasi serta pada beberapa tahun lalu kejadian kematian massal burung gereja juga terjadi di Indonesia pada saat cuaca ekstrem. Kematian ini mungkin memiliki dampak tertentu pada perubahan populasi, tetapi pengaruhnya dianggap terbatas karena populasi sepertinya segera pulih kembali pada musim berikutnya. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi pengaruh potensial salmonellosis yang disebabkan oleh *S. typhimurium* pada populasi burung gereja di Indonesia.

## SIMPULAN

Salmonellosis septikemik yang disebabkan oleh *Salmonella enterica* subsp. Enterica serovar Typhimurium (*S. typhimurium*) merupakan penyebab utama kematian massal burung gereja yang terjadi di berbagai negara di dunia. Berdasarkan gejala klinis serta perubahan cuaca saat terjadinya kasus kematian massal pada burung gereja di Indonesia dicurigai terinfeksi *Salmonella typhimurium*.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kasus kematian massal burung gereja di Indonesia agar penyebab pasti kematian burung dapat ditetapkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pengampu Koasistensi Ilmu Penyakit Dalam Veteriner, FKH Universitas Udayana dalam memfasilitasi, membimbing dan mendukung penulis untuk menyelesaikan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alley MR, Connolly JH, Fenwick SG, Mackereth GF, Leyland MJ, Rogers LE, Haycock M, Nicol C, Reed CE. 2002. An Epidemic of Salmonellosis Caused by *Salmonella typhimurium* DT160 in Wild Birds and Humans in New Zealand. *N Z Vet J* 50: 170–176.
- Boer HR. 1993. Behavior of Selected Salmonellae in the Environment. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 100: 275–278 [In German].
- Borg K. 1985. Spread of Infection through Wild Animals-Account of a 35-Year Study. *Svensk Veterinär Tidning* 37: 111–128 [In Swedish].
- CNBC Indonesia. 2021. Terungkap Penyebab Kematian Burung Pipit Masal di Bali, Sukabumi dan Cirebon Diakses pada 16 Juli 2023 dari <https://www.cnbciindonesia.com/news/20210917164810-4-277211/terungkap-penyebab-kematian-burung-pipit-masal-di-bali>
- Coburn B, Grassl GA, Finlay BB. 2007. Salmonella, the Host and Disease: A Brief Review. *Immunol Cell Biol* 85(2):112–118.
- Cornelius LW. 1969. Field Notes on Salmonella Infection in Greenfinches and House Sparrows. *Journal of Wildlife Disease* 5: 142–143.
- Daisuke F, Katsumi T, Midori K, Yumi U, Yukio K, Hidemasa I, Hiroki T, Mitsuhiko A, Kazumi Y, Gen B. 2014. Mass Mortality of Eurasian Tree Sparrows (*Passer montanus*) from *Salmonella typhimurium* DT40 in Japan, Winter 2008–2009. *Journal of Wildlife Diseases* 50(3): 484–495.
- Daoust PY, Busby DG, Ferns L, Goltz J, McBurney S, Poppe C, Whitney H. 2000. Salmonellosis in Song Birds in the Canadian Atlantic Provinces during Winter-Summer 1997–98. *Canadian Veterinary Journal* 41: 54–59.
- Daoust PY, Busby DG, Ferns L, Goltz J, McBurney S, Poppe C, Whitney H. 2000. Salmonellosis in Songbirds in The Canadian Atlantic Provinces During Winter-Summer 1997–98. *Canadian Veterinary Journal* 41: 54–59.
- Englert HH, Haass K, Schneider J, Schnetter M. 1967. Enzootic Salmonellosis in birds in Baden. *Berliner Und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* 80: 277–279 [In German].
- Fang FC, Fierer J. 1991. Human Infection with *Salmonella dublin*. *Medicine* 70(3): 198–207.
- Greuel E, Arnold J. 1971. Epidemiologic Studies on the Occurrence of Salmonellosis In Song-Birds. *Berliner Und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* 84: 292–294 [In German].
- Hall AJ, Saito EK. 2008. Avian Wildlife Mortality Events Due to Salmonellosis in The United States, 1985–2004. *J Wildl Dis* 44: 585–593.
- Handeland K, Refsum T, Johansen BS, Holstad G, Knutsen G, Solberg I, Schulze J, Kapperud G. 2002. Prevalence of *Salmonella typhimurium* Infection in Norwegian Hedgehog Populations Associated with Two Human Disease Outbreaks. *Epidemiol Infect* 128(3): 523–527.
- Hess E, Lott G, Breer C. 1974. Sewagesludge and Transmission Cycles of Salmonellae. *Reihe B: Hygiene, Präventivmedizin* 158: 446–455 [In German].
- Hoelzer K, Moreno Switt AI, Wiedmann M. 2011. Animal Contact as a Source of Human Non-Typhoidal Salmonellosis. *Vet Res (Faisalabad)* 42(1): 34.
- Hugas M, Beloeil P. 2014. Controlling Salmonella along the Food Chain in the

- European Union - Progress over the Lastten Years. *Euro Surveill* 19 (19): 20804.
- Hurvell B. 1973. *Salmonella typhimurium* in Small Passerines in Sweden. *Svensk VeterinaäRtidning* 25: 683–687 [In Swedish].
- Ko" Sters J, Scheer M. 1967. Salmonellosis in Wild Finches. *Eine Tiera"Rztliche Umschau* 22: 66–71.
- Lawson B, Howard T, Kirkwood JK, Macgregor SK, Perkins M, Robinson RA, Ward LR, Cunningham AA. 2010. Epidemiology of Salmonellosis in Garden Birds in England and Wales, 1993 to 2003. *Ecohealth* 7: 294–306.
- Lawson B, Hughes LA, Peters T, de Pinna E, JohnSK, Macgregor SK, Cunningham AA. 2011. Pulsed-Field Gel Electrophoresis Supports Thepresence of Host-Adapted *Salmonella enterica* subsp. Enterica Serovar Typhimurium Strains Inthe British Garden Bird Population. *Appl Environ Microbiol* 77: 8139–8144.
- Le Minor L, Popoff MY. 1987. Request for an Opinion. Designation of *Salmonella enterica* sp. Nov., nom. rev., as the Type and Only Species of the Genus *Salmonella*. *Int J Syst Bacteriol* 37: 465–468.
- Locke LN, Shillinger RB, Jareed T.1973. Salmonellosis in Passerine Birds in Maryland and West Virginia. *Journal of Wildlife Diseases* 9: 144–145.
- Murray CJ. 1991. Salmonellae in the Environment. *Revue Scientifique et Technique* 10: 765–785.
- Pennycott TW, Park A, Mather HA. 2006. Isolation of Different Serovars of *Salmonella enterica* from Wild Birds in Great Britain between 1995 and 2006. *Veterinary Record* 158: 817–820.
- Pennycott TW, Ross HM, McLaren IM, Park A, Hopkins GF, Foster G. 1998. Causes of Death of Wild Birds of the Family Fringillidae in Britain. *Veterinary Record* 143: 155–158.
- Rabsch W, Andrews HL, Kingsley RA, Prager R, Tschape H, Adams LG, Bäuml AJ. 2002. *Salmonella enterica* Serotype Typhimurium and its Host-Adapted Variants. *Infect Immun* 70(5): 2249-2255.
- Refsum T, Vikøren T, Handeland K, Kapperud G, Holstad G. 2003. Epidemiologic and Pathologic Aspects of *Salmonella typhimurium* Infection in Passerine Birds in Norway. *J Wildl Dis* 39: 64–72.
- Robert S, Cecilia J, Linda T, Anna P, Erik Å, Elina L. 2019. Linked Seasonal Outbreaks of *Salmonella typhimurium* among Passerine Birds, Domestic Cats and Humans, Sweden, 2009 to 2016. *Euro Surveill* 24(34)
- Rotger R, Casadesus J. 1999. The Virulence Plasmids of *Salmonella*. *Int Microbiol* 2(3): 177-184.
- Schaal E, Ernst H. 1967. Enzootic Occurrence of Salmonellosis in Local Wild Birds. *Berlinerund Mu" Nchener Tiera"Rztliche Wochenschrift* 80: 13–16 [In German].
- Smyser CF, Snoeyenbos GH. 1972. A Pigeon Host-Adapted Type of *Salmonella typhimurium* var. Copenhagen. *Avian Dis* 16(2): 270-277.
- Soerjono R. 1991. Kejadian Pullorum pada Burung gereja (atricapilla) di Surabaya. Disertasi Surabaya. Universitas Airlangga.
- Tauni MA, Osterlund A. 2000. Outbreak of *Salmonella typhimurium* in Cats and Humans Associated With Infection in Wild Birds. *Journal of Small Animal Practice* 41: 339-341.
- Thorbjørn R, Turid V, Kjell H, Georg K, Gudmund H. 2003. Epidemiologic and Pathologic Aspects of *Salmonella typhimurium* Infection in Passerine Birds in Norway. *Journal of Wildlife Diseases* 39(1): 64–72.
- Tizard I. 2004. Salmonellosis in Wild Birds. *Semin Avian Exot Pet* 3: 50–66.
- Une Y, Sanbe A, Suzuki S, Niwa T, Kawakami K, Kurosawa R, Izumiya H, Watanabe H, Kato Y. 2008. *Salmonella enterica* Serotype Typhimurium Infection causing Mortality in Eurasian Tree Sparrows (*Passer montanus*) in Hokkaido. *Japan J Infect Dis* 61: 166–167.
- Uzzau S, Brown DJ, Wallis T, Rubino S, Leori G, Bernard S, Casadesus J, Platt DJ, Olsen JE. 2000. Host Adapted Serotypes of *Salmonella enterica*. *Epidemiol Infect* 125(2): 229-255.
- Wilson JE, Macdonald JW. 1967. *Salmonella* Infection in Wild Birds. *Br Vet J* 123: 212–219.
- Yezhi F, Jared CS, Nikki WS, Nkuchia MM, Edward GD. 2022. Evidence for Common Ancestry and Microevolution of Passerine-Adapted *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium in the UK and USA. *Microbial Genomics* 8:000775.