

The Isolation of *Salmonella* sp. on quail eggs (*cortunxi-cortunix japonica*) that failed to hatch in Garot, Darul Imarah Subdistrric, Aceh Besar

Latifa Suryandari¹, Erina², Darniati², Safika², Nuzul Asmilia³, M. Nur Salim⁴

¹Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

²Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

³Laboratorium Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

⁴Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

E-mail: tifa_ndari@yahoo.com

ABSTRACT

The study aimed to isolate the Salmonella sp on quail eggs that failed to hatch in Garot village, Darul Imarah Subdistrict, Aceh Besar. A total of thirty quail eggs that failed to hatch were examined in microbiology laboratory of Veterinary Medicine Faculty, Syiah Kuala University. Modification of Carter method was used in this study to isolated samples. The eggs were opened for taking the embryo and then it was swabbed with sterile swabs. The swab was put into Selenite Cystine Broth (SCB) and incubated at 37o C for 24 hours. The breed was then transferred onto Salmonella Shigella Agar (SSA). The growing Bacteria were observed for their morphology and Gram staining to make sure the bacteria belonged to the negative Gram. The result showed that 10 of the 30 of quail eggs that failed to hatch were positively infected with Salmonella sp. Based on this study, it can be concluded that the salmonella sp. can be isolated from quail eggs which were not hatched in the farm of Garot, Darul Imarah Subdistrict, Aceh Besar.

Keyword : quail egg, Salmonella sp, SCB, SSA

PENDAHULUAN

Usaha peternakan unggas semakin diminati masyarakat, hal ini disebabkan karena peternakan unggas merupakan usaha yang bisa dilakukan dari skala rumah tangga sampai skala besar. Salah satu jenis peternakan unggas yang saat ini diminati masyarakat adalah beternak burung puyuh, karena ternak burung puyuh memiliki keunggulan untuk memproduksi telur dengan cepat dan banyak (Listiyowati dan Roosпитasari, 2007).

Menurut Yuwanta (2004), definisi unggas adalah jenis ternak bersayap dari kelas *Aves* yang telah didomestikasi dan cara hidupnya telah diatur oleh manusia dengan tujuan untuk memberikan nilai ekonomis dalam bentuk daging, telur dan jasa. Telur merupakan salah satu bahan makanan sempurna yang mengandung nilai gizi yang dibutuhkan oleh makhluk hidup.

Burung puyuh dapat ditemukan di seluruh bagian dunia, hidupnya kebanyakan

masih liar dan hanya sebagian kecil yang sudah dibudidayakan. Puyuh bisa dijumpai di Indonesia, Asia, Australia, Eropa, Afrika sampai ke Amerika. Puyuh dapat ditemukan di dataran rendah sampai dataran tinggi (Nugroho dan Mayun 1981).

Burung puyuh di Indonesia diternakkan dengan tujuan sebagai penghasil telur, walaupun produktivitas burung puyuh sebagai petelur belum optimal sepenuhnya. Kendala yang sekarang dihadapi terutama adalah faktor suhu lingkungan yang tinggi di wilayah yang mempunyai iklim tropis. Suhu yang optimal untuk produktivitas puyuh berkisar antara 10 – 30 °C sedangkan suhu diatas 30° C akan mempengaruhi pertumbuhan, konsumsi, pakan serta, produksi, ukuran dan kualitas kerabang telur (Rao dkk., 2002).

Telur puyuh mengandung 13.05 gr protein dan 11,09 gr lemak dalam per 100 gr, nilai gizi telur puyuh ini tidak kalah dari nilai gizi telur ayam ras yang mengandung 12,56 gr protein dan 9,51 gr lemak dalam

per 100 gr. Sedangkan nilai gizi per 9 gr pada telur puyuh adalah 1,17 gr protein dan 1,00 gr lemak (USDA, 2016).

Penetasan merupakan proses perkembangan embrio di dalam telur sampai menetas. Penetasan telur dapat dilakukan secara alami atau buatan (Yuwanta, 1993). Penetasan buatan lebih praktis dan efisien dibandingkan penetasan alami karena kapasitasnya yang lebih besar (Jayasamudera dan Cahyono, 2005).

Hasil survei di Desa Garot, Kecamatan Darul Imarah, Aceh Besar, terdapat peternakan burung puyuh skala sedang (jumlah \pm 6000 ekor puyuh) milik warga. Pada peternakan tersebut, ditetaskan sejumlah telur puyuh, dengan mesin tetas semi *automat*. Hasil wawancara dengan pemilik, penetasan dilakukan sebanyak 10 kali dalam sebulan, setiap periode penetasan hanya 75 - 80% telur yang menetas, sedangkan 20 - 25% lagi gagal menetas.

Hasil pemeriksaan bakteriologik terhadap embrio itik yang mati dari telur yang tidak menetas ditemukan bakteri *Salmonella* sp. (17-27,3%), sedangkan jenis bakteri lain yang ditemukan ialah *Escherichia coli*, *Pseudomonas* sp., *Klebsella* sp., *Enterobacter* sp., *Citrobacter* sp., dan *Serratia* sp. (Darmono dan Darminto, 2001). Berdasarkan hasil penelitian Istiana (1998) bahwa dari 665 sampel telur itik gagal menetas ditemukan 45 sampel positif *Salmonella* sp. (6,8%) yang terdiri atas 17 isolat *Salmonella typhimurium* (2,6%), 26 isolat *Salmonella senftenberg* (3,8%), 1 isolat *Salmonella hadar* (0,2%) dan 1 isolat *Salmonella virchow* (0,2%).

Hasil penelitian Elvioleta (2015), ditemukan adanya bakteri *Salmonella* sp. pada induk burung puyuh. Menurut Tabbu (2000), penularan penyakit ini dapat melalui 2 cara yaitu secara vertikal terjadi dari induk menularkan kepada anak melalui telur dan secara horizontal terjadi melalui kontak langsung antara puyuh yang secara klinis sakit dengan puyuh karier yang telah

sembuh, sedangkan penularan tidak langsung dapat melalui kontak dengan peralatan, kandang, litter dan pakan yang telah terinfeksi oleh *Salmonella* sp.

Penularan *Salmonella* sp. dapat terjadi akibat adanya infeksi pada organ reproduksi atau saluran pencernaan. Selain itu, kemungkinan kontaminasi dari kuning telur secara *in vivo* melalui penyebaran aliran darah atau kontaminasi peritonium oleh mikroorganisme (Shivaprasad, 1997). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi bakteri sebagai penyebab kegagalan menetas pada peternakan puyuh di Desa Garot Kecamatan Darul Imarah, Aceh Besar.

MATERIAL DAN METODE

Isolasi Bakteri *Salmonella* sp.

Isolasi dilakukan berdasarkan metode Carter (1976), yang dimodifikasi. Telur puyuh yang gagal menetas dari peternakan warga di Desa Garot, Kecamatan Darul Imarah, Aceh Besar diambil secara acak sebanyak 10 butir. Telur tersebut diletakkan ke dalam cawan Petri steril, dibuka dengan gunting dan forcep steril. Selanjutnya dengan menggunakan swab steril, diambil swab dari yolk (kantong kuning telur) dan ditanam dalam media SCB diinkubasikan pada suhu 37 °C selama 24 jam. Setelah 24 jam, diamati warna SCB dalam tabung reaksi. Apabila warna SCB menjadi orange, dengan menggunakan ose steril, bakteri yang tumbuh dipindahkan ke media SSA dengan menggunakan metode gores (streak plate). Ose digores pada permukaan agar dalam bentuk *T streak* guna mendapatkan koloni yang terpisah. Selanjutnya koloni yang terpisah diamati morfologi koloni dan diwarnai dengan perwarnaan Gram.

Pewarnaan Gram

Pembuatan sediaan untuk pewarnaan Gram dilakukan dengan membersihkan objek glass dengan menggunakan alkohol

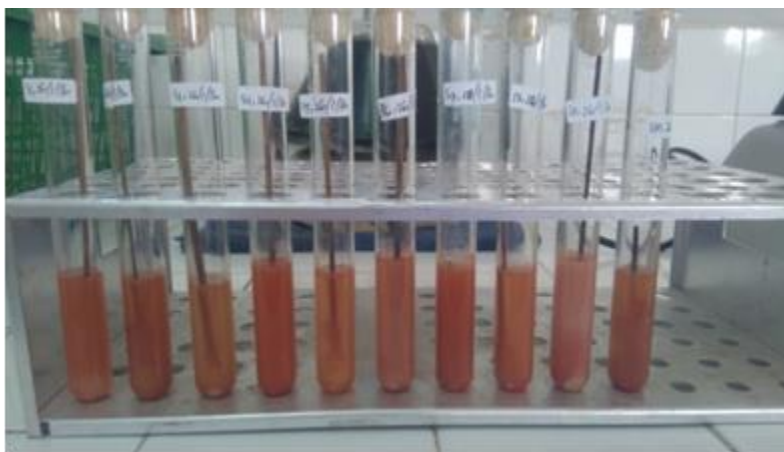
70%. Setelah bersih, ditetaskan NaCl fisiologi pada objek glass. Ose di panaskan dengan cara dipijarkan pada lampu spiritus. Setelah itu koloni bakteri diambil dengan ose, kemudian dihomogenkan dengan NaCl fisiologis di atas objek glass hingga suspensi bakteri berbentuk lingkaran dengan diameter kira-kira 1 cm. Sediaan dibiarkan kering dengan cara dianginkan (*air dry*), kemudian difiksasi dengan cara melewatkan objek glass di atas lampu spiritus sebanyak 2-5 kali. Preparat yang sudah difiksasi diberi pewarna kristal violet selama 1-2 menit. Kemudian, preparat tersebut dicuci dengan air mengalir. Preparat kemudian digenangi lugol selama 1 menit. Setelah itu, preparat dicuci dengan alkohol 96% selama 5-10 detik. Selanjutnya preparat digenangi dengan safranin dan dibiarkan selama 1 menit. Selanjutnya, preparat dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering, preparat ditetesi dengan minyak emersi dan diperiksa di bawah mikroskop dengan pembesaran 100x10.

Analisis Data

Data hasil dari penyebab terjadinya kegagalan menetas pada telur burung puyuh pada peternakan dianalisis secara deskriptif .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada media SCB (*Selenite Cystine Broth*) dari beberapa sampel menunjukkan hasil positif (Gambar 1). Media SCB merupakan media *enrichment* selektif dimana media ini khusus digunakan untuk bakteri Gram Negatif seperti *Salmonella* sp (Bridson, 2006). Sesuai dengan pernyataan Kusuma (2009), SCB mengandung inhibitor natrium selenit yang tereduksi menjadi selenium. Selenium akan bereaksi dengan asam amino yang sulfur untuk menghambat pertumbuhan bakteri lainnya pada media tersebut. Hasil positif pada media ini di tandai dengan kekeruhan dan terjadinya perubahan warna pada media dari warna kuning menjadi warna orange.



Gambar 1. Hasil biakan pada media *Selenite Cystine Broth*

Tabel 1. Hasil pengamatan *Salmonella* sp yang tumbuh di media SCB

Sampel	Waktu pengambilan	Warna
T1 M1	Minggu I	Orange Merah
T2 M1		Orange Merah
T3 M1		Kuning
T4 M1		Orange Merah
T5 M1		Kuning
T6 M1		Orange
T7 M1		Orange Merah
T8 M1		Kuning
T9 M1		Kuning Pucat
T10 M1		Orange Merah
T1 M2	Minggu II	Kuning
T2 M2		Kuning
T3 M2		Orange
T4 M2		Kuning
T5 M2		Kuning
T6 M2		Kuning
T7 M2		Kuning
T8 M2		Orange
T9 M2		Kuning
T10 M2		Kuning
T1 M3	Minggu III	Kuning
T2 M3		Kuning
T3 M3		Kuning
T4 M3		Orange Merah
T5 M3		Orange Merah
T6 M3		Orange Merah
T7 M3		Kuning
T8 M3		Orange Merah
T9 M3		Orange Merah

Keterangan: Orange merah positif diduga *Salmonella* sp.

Isolat yang positif pada media SCB (Tabel 1) dan diduga positif *Salmonella* sp kemudian ditaman pada media SSA. Pengamatan pada media selektif *Salmonella Shigella Agar* menunjukkan hasil koloni *Salmonella* sp berbentuk bulat, cembung, pinggiran rata, mengkilat, tekstur halus, *mucoïd* dan *opaque* dan dengan ada atau

tidaknya adanya *black center*, hasil ini diduga sebagai bakteri *Salmonella* sp (Srianta dan Elisa, 2003). Sesuai dengan pernyataan Amaratina., dkk (2009) mengatakan, bahwa koloni *Salmonella* terlihat jernih dan transparan karena tidak menghasilkan enzim β -*galactosidase*. Medium *Salmonella Shigela Agar*

mengandung *brilliant green*, *ox bile*, thiosulfat dan sitrat dalam konsentrasi tinggi yang mampu menghambat flora mikroba. Sebagian besar *Salmonella* dapat

menghasilkan gas H₂S sehingga terlihat titik hitam di tangan koloni. (Gambar 2).



Gambar 2. Morfologi koloni bakteri *Salmonella* sp pada media *Salmonella Shigella Agar*

Tabel 2. Hasil Pengamatan Morfologi Koloni *Salmonella* sp yang Tumbuh di Media SSA pada Minggu I

Sampel	Ukuran	Bentuk	Permukaan	Aspek	Tepi	Elevasi	Optik	Warna
T1	Sedang	Bulat	Halus	Mengkilat	Rata	Cembung	Opaque	Hitam
T2	Sedang	Bulat	Halus	Mengkilat	Rata	Cembung	Opaque	Hitam
T3	-	-	-	-	-	-	-	-
T4	Kecil	Bulat	Halus	Mengkilat	Rata	Cembung	Opaque	Hitam
T5	-	-	-	-	-	-	-	-
T6	-	-	-	-	-	-	-	-
T7	Sedang	Bulat	Halus	Mengkilat	Rata	Cembung	Opaque	Hitam
T8	-	-	-	-	-	-	-	-
T9	-	-	-	-	-	-	-	-
T10	Kecil	Bulat	Halus	Mengkilat	Rata	Cembung	Opaque	Hitam

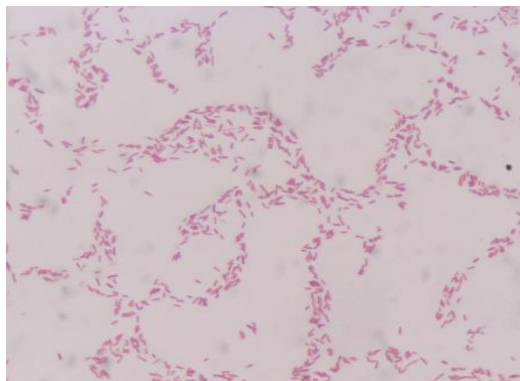
Tabel 3. Hasil Pengamatan Morfologi Koloni *Salmonella* sp yang Tumbuh di Media SSA pada Minggu III

Sampel	Ukuran	Bentuk	Permukaan	Aspek	Tepi	Elevasi	Optik	warna
T1	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	-	-	-	-	-	-	-	-
T3	-	-	-	-	-	-	-	-
T4	Kecil	Bulat	Halus	Mengkilat	Rata	Cembung	Opaque	Hitam
T5	Kecil	Bulat	Halus	Mengkilat	Rata	Cembung	Opaque	Hitam
T6	Kecil	Bulat	Halus	Mengkilat	Rata	Cembung	Opaque	Hitam
T7	-	-	-	-	-	-	-	-
T8	Kecil	Bulat	Halus	Mengkilat	Rata	Cembung	Opaque	Hitam
T9	Kecil	Bulat	Halus	Mengkilat	Rata	Cembung	Opaque	Hitam
T10	-	-	-	-	-	-	-	-

Hasil pengamatan minggu kedua pada media SSA tidak diperoleh koloni yang memiliki ciri-ciri *Salmonella* sp. Pada pengulangan minggu kedua ini bakteri yang tumbuh sangat kecil dengan warna koloni seperti warna media. Koloni yang tumbuh juga berhimpitan dengan koloni lainnya.

Berdasarkan perwarnaan Gram, koloni bakteri *Salmonella* sp terlihat berwarna merah muda dan berbatang panjang hal ini dikarenakan bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis dan permeabilitas yang cukup tinggi sehingga

mudah melepas zat warna kristal violet dan bakteri hanya menyerap zat warna safranin, seperti Gambar 3. Hasil pada gambar sesuai dengan pendapat Pelczar dan Chan (2005) mengatakan, golongan bakteri Gram negatif mempunyai lapisan peptidoglikan yang tipis, pori-pori dinding sel yang cukup besar. Permeabilitasnya yang tinggi memungkinkan terjadinya pelepasan zat warna ungu (kristal violet) setelah dicuci dengan alkohol dan mengikat warna pink (safranin).

**Gambar 3.** Bakteri *Salmonella* sp di bawah mikroskop perbesaran 100x10

Tabel 4. Hasil Pewarnaan Gram Koloni *Salmonella* sp.

Sampel	Pegulangan I	Pegulangan III
T1	Positif	-
T2	Positif	-
T3	-	-
T4	Positif	Positif
T5	-	Positif
T6	-	Positif
T7	Positif	-
T8	-	Positif
T9	-	Positif
T10	Positif	-

Salmonella sp merupakan bakteri berbentuk batang, tidak membentuk spora, bersifat Gram Negatif, aerobik atau fakultatif. Bakteri *Salmonella* memiliki enzim katalase yang dapat memecah dihidrogen peroksida menjadi H₂O dan O₂. Sifat oksidase negatif *Salmonella* adalah bakteri ini tidak memiliki enzim superoksida dismutase yang mengubah H₂ menjadi peroksida. Sifat lain *Salmonella* adalah dapat mereduksi nitrat menjadi nitrit, tumbuh cepat pada berbagai macam media, hidup pada pH 4-9 dan beberapa pada pH 3,7 (Retno, 2009).

Untuk mengetahui adanya infeksi bakteri *Salmonella* sp pada telur puyuh yang gagal menetas dari peternakan milik warga di kawasan Desa Garot Kecamatan Darul Imarah dapat diketahui dengan adanya perubahan yang terjadi pada setiap media yang digunakan selama tahapan penelitian.

Sanitasi kandang sangat diperlukan untuk mengurangi resiko terserangnya penyakit yang ditimbulkan dari lingkungan itu sendiri. Kandang dengan ventilasi yang baik dapat mengurangi resiko dikarenakan udara yang bisa silih berganti. Akan tetapi kandang yang kurang bersih juga dapat menyebabkan timbulnya penyakit. Peneliti menemukan adanya sarang laba-laba pada kandang anak puyuh usia seminggu. Sirkulasi udara kurang baik, sirkulasi hanya ada di bagian sisi depan dari kandang saja. Sumber air minum dari induk menggunakan

air sumur yang ditempatkan di dalam tempat minum berukuran sedang, pakan diberikan pada bagian sisi luar dari kandang. Jadwal pemberian pakan dilakukan setiap 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari.

Thrusfield (2005) mengatakan terdapat beberapa faktor resiko yang mempengaruhi kejadian salmonellosis pada hewan, daerah geografis, tipe ventilasi peternakan, ukuran atau jumlah hewan dalam suatu peternakan, tipe peternakan serta tatalaksana dan higienitas sumber pakan merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi infeksi *Salmonella* pada unggas.

Tempat penetasan menggunakan inkubator semi otomatis, kondisi tempat penetasan tidak begitu baik dikarenakan kurangnya sanitasi. Setiap sekali priode panen kandang tidak dibersihkan dengan menggunakan alkohol dan antiseptik lainnya. Tempat inkubasi juga dapat terjadi penularan penyakit selama masa pengeraman. Kelembaban pada inkubator diatur secara manual.

Bakteri *Salmonella* memiliki habitat alami di saluran pencernaan walaupun dapat ditemukan di beberapa organ lain seperti kelenjar limfe, limpa, hati, empedu, jantung, paru-paru, urat daging, sumsum tulang belakang. Hewan dan unggas yang menderita salmonellosis dapat menjadi pembawa yang menetap (Ray, 2001).

Salmonella secara cepat dapat menembus dinding dan membran telur tetas. Kondisi ini

terjadi selama masa inkubasi dapat meningkatkan proliferasi sel bakteri ke dalam usus (Cox dkk, 1991). Cason., dkk (1994) mengatakan, *Salmonella* yang telah berpoliferasi ke dalam membran telur akan tertelan oleh embrio dan bertahan di dalam tubuh embrio sampai masa penetasan. Anak unggas yang telah ditetaskan dan terinfeksi *Salmonella* secara cepat dapat menularkan bakteri tersebut pada anak unggas lain dalam suatu kelompok. Infeksi *Salmonella* pada anak unggas yang baru menetas sangat berbahaya karena anak unggas tersebut belum memiliki kimroflora saluran pencernaan yang matang dan *Salmonella* akan berkolonisasi secara cepat di dalam saluran pencernaan anak unggas tersebut (Blankenship dkk, 1993).

Rochan dkk (2013), menemukan adanya *Salmonella galinarum* pada sampel swab kloaka burung puyuh dan berdasarkan hasil pengamatan mortalitas burung puyuh mencapai 43,75% akan tetapi tidak ada ditemukannya *Salmonella galinarum* pada telur burung puyuh. Sama dengan pernyataan di atas Katayama, dkk (2013), telah mengisolasi *Salmonella enteritidis* yang berasal dari telur burung puyuh di Italia. Hal ini merupakan salah satu agen penyebab zoonosis yang berasal dari hasil produk burung puyuh.

Hasil isolasi bakteri *Salmonella* sp dari 30 butir telur puyuh yang gagal menetas di peternakan puyuh Desa Garot, Kecamatan Darul Imarah, Aceh Besar menunjukkan bahwa *Salmonella* sp. adalah salah satu penyebab kegagalan menetas pada telur puyuh.

Tabel 5. Hasil isolasi *Salmonella* sp dari telur puyuh yang gagal menetas di Desa Garot, Kecamatan Darul Imarah, Aceh Besar

Sampel	Telur Puyuh Tetas			Hasil Pemeriksaan Bakteriologis	
	Jumlah Telur Dieramkan	Gagal Menetas	Persentase	Positif Salmonella	Negatif Salmonella
Minggu I	180	51	28,3%	5	5
Minggu II	180	69	38,3%	-	10
Minggu III	180	55	30,5%	5	5

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa salah satu penyebab kegagalan menetas di peternakan puyuh Desa Garot, Kecamatan Darul Imarah, Kabupaten Aceh Besar dikarenakan infeksi *Salmonella* sp. Tabel 5 dapat diketahui bahwa peternakan puyuh tersebut telah terinfeksi *Salmonella* sp.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian disimpulkan bahwa bakteri *Salmonella* sp. dapat diisolasi dari telur burung puyuh yang gagal menetas dipeternakan warga Desa

Garot Kecamatan Darul Imara, Kabupaten Aceh Besar.

DAFTAR PUSTAKA

Amarantini, C., Widya, A., Haripurnomo, K., dan Langkah Sembiring. 2009. Seleksi bakteri salmonella typhi dari kultur darah penderita demam tifoid. **Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA** . Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.

Blankenship, L. C., Bailey, J. C., Cox, N. A., Stern, N. J., Brewer, R., and Williams, O. 1993. Two step mucosal competitive exclusion flora treatment to diminish salmonellae in commercial broiler chickens. **Poult Sci** 72(9): 1667-1672.

- Bridson, E.Y. 2006. **The Oxoid Manual**. Ed 9th. Oxoid Limited, England
- Carter, G.R. 1976. **Essential Of Veterinary Bacteriology and Mycology**. Michigan State University East Lansing, Michigan.
- Cason, J. A., Cox, N. A., and Bailey, J. S. 1994. Transmission of salmonella typhimurium during hatching of broiler chicks. **Avian Dis** 38(3):583-588.
- Cox, N. A., Bailey, J. S. Muldin, J. M., Blankenship, L. C., and Wilson, J. L. 1991. Extent salmonella contamination in the breeder hatcheries. **Poult Sci** 70(2): 416-418.
- Darmono dan Darminto. 2001. Permasalahan Penyakit Sebagai Kendala Usaha Peternakan Itik (Important Diseases in Duck Farming). **Balai penelitian Veteriner**.
- Elvioleta., I. 2015. Isolasi Salmonella sp. Pada Burung Puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) Di Kecamatan Darul Imara, Aceh Besar. **Skripsi**. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Istiana. 1998. Keberadaan Salmonella sp pada telur yang gagal menetas dan anak itik pasca tetas di pusat penetasan itik alabio di kabupaten Hulu Sungai Utara Kalimantan Selatan. **Media Veteriner**. 5(2): 27-31.
- Jayasamudera, D. J dan B. Cahyono. 2005. **Pembibitan Itik**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Katayama, E., T. C. Danato., A. D. P. Silva., R. P. Mazola., E. A. Garcia., A. S. Okamoto., and R. L. Andreatti. 2013. Salmonella Enteritidis in the eggs of japonica quails (*Cortunix cortunix japonica*). **Avic press**, Brazil 15(1).
- Kusuma, S. A. F. 2009. Uji Biokimia Bakteri. **Karya Ilmiah**. Fakultas Farmasi. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Listiyowati, E dan Roospitasari, K. 2007. **Burung Puyuh Tata Laksana Budidaya Secara Komersial**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nugroho, dan I. G. T. Manyun., 1981. **Beternak Burung Puyuh**. Eka Offest, Semarang.
- Pelczar. M. J dan E. S. C. Chan. 2005. **Dasar-Dasar Mikrobiologi 2**. UI Press, Jakarta.
- Rao, S. V. R., D. Nagalakshmi and V. R. Reddy. 2002. Feeding to minimise heat stress. **Poultry International**. 41(7). 30-33.
- Ray, B. 2001. **Fundamental Food Microbiology**. Ed Ke-2. Boca Raton Florida: CRC Press.
- Retno, T. D. N. 2009. Perbandingan Metode SNI Dengan Metode Salmonella Latex Test Untuk Memantau Pencemaran Salmonella spp. Pada Kotak Pengangkutan Day Old Chick (DOC). **Tesis**. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rochan, R.c., W. M. Cardose., R. S. C. Teixeira., A. H. Albuquerque., R., V. Horn., C. M. Cavalcanti., E. S. Lopes., and V. J. R. Gomes Filho. 2013. Salmonella gallinarum virulence in experimentally-infected japanese quails (Coturnix Japonica). **Avic press**, Brazil 15(1). 281-286.
- Shivaprasad, G.H. 1997. **Pullorum Disease and Fowl Typhoid**. Disease Of Poultry 10 ens. Iowa state University Press, USA.
- Srianta dan Elisa. R. 2003. Deteksi salmonella pada nasi goreng yang disediakan oleh restoran kereta api kelas ekonomi. **Teknologi Pangan**. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya. **Teknol dan Industri Pangan**. 14(3): 253-257.
- Tabbu, C. R. 2000. **Penyakit Ayam dan Penanggulangannya**. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Thrusfield, M. 2005. **Veterinary Epidemiology**. Ed 3rd. Blackwell Publisher Company, London
- USDA (United States Departement of Agriculture). 2016. **USDA National Nutrient Database for Satandard Reference**. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search>. 30 Mei 2016
- Yuwanta, T. 1993. **Perencanaan dan Tata Laksana Pembibitan Unggas**. Inseminasi Buatan pada Unggas. Fakultas Peternakan, UGM, Yogyakarta.
- Yuwanta, T. 2004. **Dasar Ternak Unggas**. Kaninus, Yogyakarta.