

**ISOLASI *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp PADA TELUR AYAM KAMPUNG YANG GAGAL MENETAS DI LABORATORIUM LAPANGAN PETERNAKAN UNIVERSITAS SYIAH KUALA**

*Isolation of Escherichia coli and Salmonella sp from Failed to Hatch of Domestic Chicken Eggs in Field Laboratory of Animal Husbandry Syiah Kuala University*

**Lia Permata Sari<sup>1</sup>, Erina<sup>2</sup>, Darniati<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

<sup>2</sup>Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

<sup>3</sup>Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

[liapermatasari249@yahoo.com](mailto:liapermatasari249@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp pada telur ayam kampung yang gagal menetas di Laboratorium Lapangan Peternakan Universitas Syiah Kuala. Sebanyak 20 butir telur ayam kampung yang gagal menetas diperiksa di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Sampel diisolasi berdasarkan metode Carter yang dimodifikasikan. Pada media *Brilliance E.coli/ Coliform Selective Agar* koloni bakteri tumbuh berbentuk bulat berwarna ungu, pada pewarnaan Gram bakteri berwarna pink berbentuk batang pendek. Pada media SSA koloni bakteri berbentuk bulat berwarna hitam dan pada pewarnaan Gram bakteri berwarna pink berbentuk batang panjang. Hasil uji IMViC dan gula-gula sesuai dengan karakteristik *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. Hasil penelitian dari 20 sampel telur ayam kampung yang diteliti 3 sampel positif terinfeksi *Escherichia coli* dan 12 sampel positif *Salmonella* sp. Maka dapat disimpulkan *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp merupakan salah satu penyebab kegagalan menetas pada telur ayam kampung yang gagal menetas di Laboratorium Lapangan Peternakan Universitas Syiah Kuala.

**Kata kunci** : telur ayam kampung, gagal menetas, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp

**ABSTRACT**

*This study aims to isolate and identify bacteria Escherichia coli and Salmonella sp from failed to hatch domestic chicken in Field Laboratory of Animal Husbandry Syiah Kuala University. Twenty unhatched domestic chicken eggs were examined in microbiology laboratory of Veterinary Faculty of Syiah Kuala University, Banda Aceh. Modified Carter method was used to isolate bacterial from the samples. On media Brilliance E.coli/ Coliform Selective Agar colonies bacterial were purple and circular, on Gram staining it formed pink color cocobacil shape. On media SSA the colonies were black and circular, on Gram staining it formed pink color bacil shape. The result of Biochemistry test this showed that 3 of 20 domestic chicken eggs were positive infected by Escherichia coli and 12 of 20 sample were infected by Salmonella sp. It can conclude that Escherichia coli and Salmonella were one of the causes of failed to hatch of domestic chickens egg's.*

**Keywords** : domestic chicken eggs, fail to hatch, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp

**PENDAHULUAN**

Unggas merupakan jenis ternak bersayap dari kelas *Aves* yang telah didomestikasi dan cara hidupnya telah diatur oleh manusia yang bertujuan untuk memenuhi protein hewani pada manusia tersebut serta memberikan nilai ekonomis dalam bentuk daging, telur dan jasa (Yuwanta, 2014). Usaha peternakan unggas banyak dinikmati masyarakat karena dapat dilakukan dari skala kecil sampai skala besar. Ayam kampung (ayam buras) merupakan salah satu jenis ternak unggas yang cukup dikenal oleh masyarakat Indonesia yang telah mengalami domestikasi dan tersebar di seluruh pelosok nusantara (Sarwono, 1995). Ayam kampung mempunyai peran yang sangat besar bagi kehidupan masyarakat karena dapat dimanfaatkan sebagai sumber daging dan telur untuk mencukupi protein hewani manusia serta sebagai tambahan pendapatan (Solihati dkk., 2006).

Telur merupakan bahan pangan asal hewan yang menjadi salah satu pilihan untuk dikonsumsi sebagai sumber protein hewani selain daging, susu, dan ikan. Kandungan nutrisi yang dimiliki telur sangat baik bagi manusia, tetapi telur juga menjadi media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Kontaminasi mikrob pada telur menjadi masalah yang telah diketahui secara luas, pada industri perunggasan dapat menimbulkan kerugian di bidang ekonomi (Jin dkk., 2008).

Telur ayam kampung sedikit atau bahkan tidak mengandung residu antibiotik yang berbahaya bagi konsumen, tetapi perlu diantisipasi adanya penularan bakteri pada telur ayam kampung sebab dalam pemeliharaan ayam kampung oleh masyarakat umumnya dilakukan tanpa adanya manajemen kesehatan dan pakan. Peternakan di pedesaan pada umumnya menggunakan sistem semi intensif bahkan secara ekstensif yang lebih memungkinkan ayam terinfeksi bakteri (Mufasirin dan Suwanti, 2003).

Dalam suatu usaha peternakan baik sistem intensif maupun ekstensif, pengadaan bibit dilakukan dengan penetasan telur sendiri atau membeli bibit dari perusahaan penetasan lainnya (Darmono dan Darminto, 2001). Penetasan merupakan bagian dari kegiatan pembibitan atau usaha yang dapat dilakukan untuk mempertahankan dan meningkatkan populasi DOC sehingga permintaan konsumen terhadap produk hasil ayam dapat terpenuhi. Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam proses penetasan adalah kebersihan kerabang telur yang merupakan bagian terluar telur yang masih mengandung kotoran terutama ekskreta sehingga berpotensi sebagai sumber bakteri patogen yang mampu mengganggu pertumbuhan embrio (Alhakim dkk., 2016).

Telur tetas sering kali menjadi sasaran infeksi bakteri *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan terjadinya kegagalan menetas (Krisnaningsih dkk., 2005). Hasil pemeriksaan bakteriologik dari embrio ayam broiler yang tidak menetas diperoleh isolat bakteri yaitu *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* sp, *Enterobacter* sp, *Streptococcus fecalis*, *Proteus* sp, *Bacillus* sp dan *Escherichia coli* (Soeripto dan Poelongan, 1991).

Hasil pemeriksaan bakteriologik terhadap embrio itik yang mati dari telur yang gagal menetas pada itik ditemukan beberapa bakteri seperti bakteri *Salmonella* sp, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* sp, *Klebsiella* sp, *Enterobacter* sp, *Citrobacter* sp dan *Serratia* sp (Darmono dan Darminto, 2001). Berdasarkan hasil penelitian Istiana (1998), dari 665 sampel telur itik gagal menetas ditemukan 45 sampel positif *Salmonella* sp.

Hasil penelitian Suryandari (2016) *Salmonella* sp merupakan salah satu penyebab terjadinya kegagalan menetas pada telur puyuh. Anderson (2012) menyebutkan bahwa bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp banyak ditemukan pada telur tetas. Kedua bakteri tersebut dapat menyebabkan terjadinya kegagalan menetas.

## MATERIAL DAN METODE

Sampel telur ayam kampung yang gagal menetas diambil dari Laboratorium Lapangan Peternakan Universitas Syiah Kuala. Bakteri diisolasi dengan mengambil swab sisa kuning telur yang tidak terserap oleh embrio kemudian masukkan ke dalam media NB, lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya dengan ose steril biakan dipindahkan ke media *Brilliance E. coli/ Coliform Selective Medium* untuk isolasi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella Shigela agar* (SSA) untuk isolasi bakteri *Salmonella* sp. Koloni yang tumbuh diwarnai dengan pewarnaan Gram dan morfologi dilihat dibawah mikroskop. Identifikasi bakteri *Salmonella* sp dilakukan dengan menginokulasi bakteri pada media IMViC (*Indol, Methyl Red Voges-Proskauer* (MR-VP), *Simmons Citrate Agar*, *Sulfit Indol Motility* (SIM), *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) dan uji biokimia.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil isolasi bakteri dari 20 butir telur ayam kampung yang gagal menetas di Laboratorium Lapangan Peternakan Universitas Syiah Kuala, menunjukkan bahwa *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp merupakan salah satu penyebab terjadinya kegagalan menetas pada ayam kampung. Hal ini ditunjukkan dengan tingginya tingkat infeksi *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp pada telur ayam kampung yang gagal menetas.

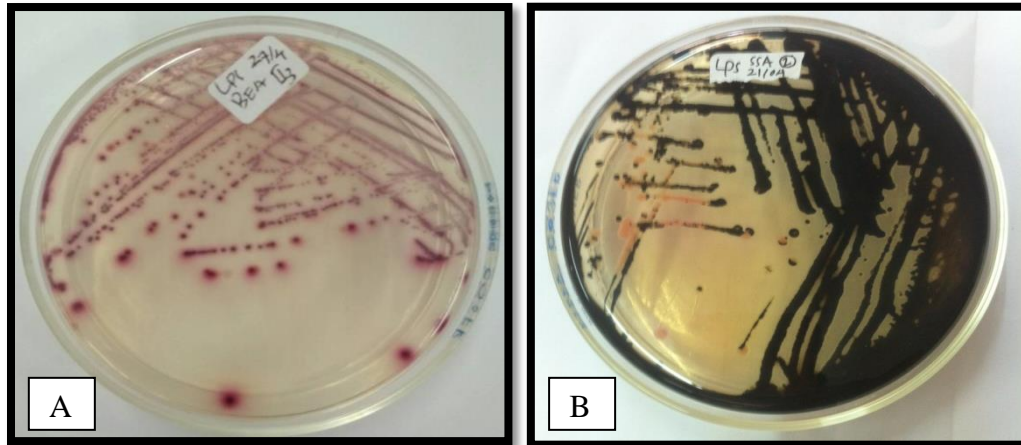
**Tabel 1.** Persentase kegagalan menetas pada telur ayam kampung di Laboratorium Lapangan Peternakan Universitas Syiah Kuala

Sampel	Telur Ayam Kampung Tetas		
	Jumlah Telur Dieramkan	Gagal Menetas	Persentase Kegagalan Menetas
Minggu I	60	23	38,3%
Minggu II	43	12	27,9%

**Tabel 2.** Hasil isolasi *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp dari telur ayam kampung yang gagal menetas di Laboratorium Lapangan Peternakan Universitas Syiah Kuala

Sampel	Jumlah Sampel Diperiksa	Hasil Pemeriksaan Bakteriologis			
		Positif <i>Escherichia coli</i>	Negatif <i>Escherichia coli</i>	Positif <i>Salmonella</i> sp	Negatif <i>Salmonella</i> sp
Minggu I	10	3	7	4	6
Minggu II	10	-	10	8	2

Berdasarkan tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp merupakan salah satu penyebab terjadinya kegagalan menetas pada telur ayam kampung di Laboratorium Lapangan Peternakan Universitas Syiah Kuala. Hasil pemeriksaan pada 20 sampel telur yang gagal menetas dari Laboratorium Lapangan Peternakan Universitas Syiah Kuala di dapat ada beberapa sampel yang tercemar oleh *Escherichia coli* tetapi ada juga sampel yang tercemar *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. Faktor lain yang mempengaruhi daya tetas dapat berupa faktor eksternal yaitu sistem manajemen dari petugas yang menjalankan mesin tetas (suhu, kelembapan, sirkulasi udara dan pemutaran telur) serta faktor internal yang terletak pada induk yang digunakan sebagai bibit (Djanah (1984), yang disitasi oleh Sa'diah dkk., 2015).

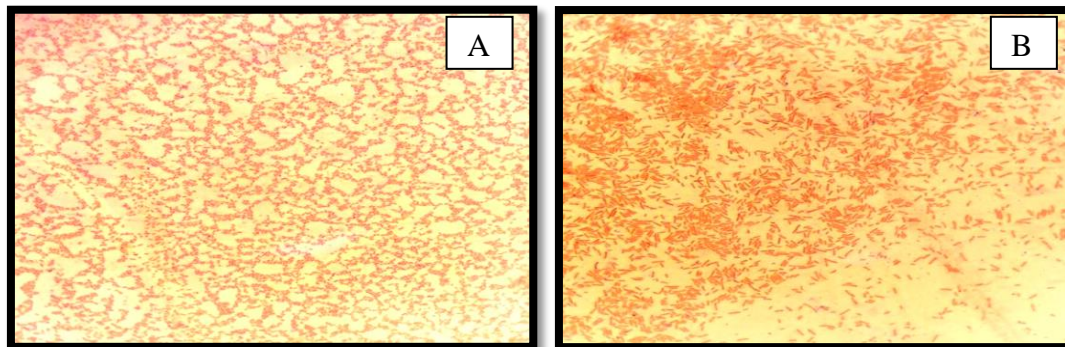


**Gambar 1.** Gambaran morfologi koloni bakteri *Escherichia coli* pada media *Brilliance E.coli Agar/ Coliform Selective Agar* (a) dan *Salmonella sp* pada media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) (b)

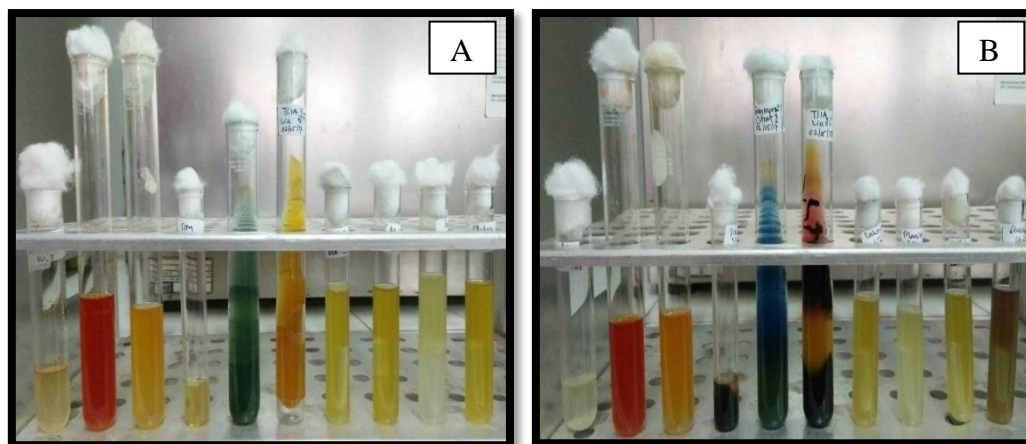
Pada media *Brilliance E.coli/ Coliform Selective Agar* terlihat hasil pemeriksaan 20 sampel telur ayam kampung yang gagal menetas di Laboratorium Lapangan Peternakan Universitas Syiah Kuala dapat ditemukan 3 sampel positif pada minggu pertama dengan karakteristik koloni bulat, cembung, pinggiran rata dan berwarna ungu (Gambar 1a). Hasil pengamatan pada minggu kedua tidak diperoleh koloni yang memiliki ciri-ciri *Escherichia coli*. Pada minggu kedua bakteri yang tumbuh berbentuk bulat, berukuran besar berwarna pink sedikit keunguan dan ada yang berwarna putih.

Pada media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) ditemukan 4 sampel positif pada minggu pertama dan 8 sampel positif pada minggu kedua dengan membentuk koloni berbentuk bulat, cembung, pinggiran rata, mengkilat, tekstur halus, dan berwarna hitam yang diduga sebagai bakteri *Salmonella sp*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zaraswati (2006) bahwa bakteri *Salmonella sp* membentuk koloni berwarna merah atau hitam. Mikrob mereduksi tiosulfat menjadi sulfat sehingga terlihat koloni berwarna hitam (Gambar 1b). Bakteri *Salmonella sp* tidak menghasilkan enzim  $\beta$ -galactosidase sehingga koloni bakteri terlihat jernih dan transparan. Sebagian besar *Salmonella* dapat menghasilkan gas  $H_2S$  sehingga terlihat titik hitam di tengah koloni (Amarantini dkk., 2009).

Berdasarkan hasil pewarnaan Gram, bakteri *Escherichia coli* berwarna merah muda dan berbentuk batang pendek yang merupakan ciri-ciri morfologi bakteri *Escherichia coli* (Gambar 2a). Sesuai dengan hasil penelitian Apriana (2014) yang menyebutkan bahwa bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif yang berbentuk batang pendek. Bakteri *Salmonella sp* terlihat berwarna merah muda dan berbentuk batang panjang yang merupakan ciri-ciri morfologi *Salmonella sp* (Gambar 2b). Hal ini dikarenakan bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis, lipid yang tebal dan permeabilitas yang cukup tinggi sehingga mudah melepas zat warna kristal violet dan bakteri hanya menyerap zat warna safranin. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fardi (2012) bahwa lipid yang terdapat pada dinding sel bakteri Gram negatif akan larut pada saat pencucian dengan alkohol sehingga pori-pori pada dinding selnya akan membesar dan menyebabkan terlepasnya zat warna kristal violet yang diserap sebelumnya dan bakteri akan berwarna merah setelah diberikan zat warna safranin.



**Gambar 2.** Hasil pewarnaan Gram dari koloni yang tumbuh pada media *Brilliance E.coli* 1000x (a) pada media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) (b)



**Gambar 3.** Hasil identifikasi *Escherichia coli* pada uji IMViC, biokimia dan uji gula-gula (a) *Salmonella* sp (b)

Hasil uji IMViC dan gula-gula seperti yang terlihat pada gambar diatas uji indol dilakukan untuk mengidentifikasi kemampuan bakteri menghasilkan indol dengan menggunakan enzim tryptophanase (Hemraj, 2013). Pada Gambar 3a hasil yang didapatkan adalah positif ditandai dengan terdapatnya cincin merah pada bagian atas setelah ditetaskan reagen kovacs sebanyak 5-10 tetes. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sari dan Apridamayanti (2014) terdapatnya cincin merah pada bagaian atas disebabkan *Escherichia coli* dapat memproduksi indol dari pemecahan asam amino tryptophan dengan menggunakan enzim tryptophanase. Pada Gambar 3b hasil uji indol yang didapatkan adalah negatif, yaitu ditandai dengan tidak terbentuknya cincin berwarna merah pada permukaan media setelah diberikan reagen Kovacs sebanyak 5-10 tetes yang menandakan bahwa bakteri tersebut tidak menggunakan triptopan sebagai sumber energinya sehingga bakteri tersebut tidak mampu menghasilkan indol. Umumnya *Salmonella* sp memberikan hasil negatif (tidak terbentuknya cincin ungu pada permukaan media) (SNI, 2008).

Hasil pengamatan untuk uji MR-VP, baik *Escherichia coli* maupun *Salmonella* sp uji MR menunjukkan hasil positif yaitu pada kondisi asam yang ditandai dengan berubahnya warna larutan dari kuning menjadi merah setelah ditetaskan 3-5 tetes methyl red. Uji MR bertujuan untuk mengetahui kemampuan organisme dalam memproduksi dan mempertahankan produk asam stabil dari fermentasi glukosa (Sridhar, 2006). Hasil pengamatan untuk uji VP adalah negatif yaitu pada kondisi basa yang ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna setelah ditetaskan KOH dan  $\alpha$ -naftol 3-5 tetes. Umumnya *Salmonella* sp memberikan hasil positif untuk uji MR dan negatif untuk uji VP (SNI, 2008).

Pada uji SIM hasil yang didapatkan adalah positif yang ditandai dengan adanya pertumbuhan bakteri dari daerah penusukan. Uji SIM digunakan untuk menentukan motilitas



dari suatu organisme. Bakteri Gram negatif seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp bersifat motil yang memiliki alat gerak berupa flagel (Paul dan Janet, 2008).

Pada uji *Simmons citrate* pada Gambar 3a hasil yang didapatkan adalah negatif yang ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna pada media. Hal ini sesuai dengan pernyataan Aminollah (2016) bakteri *Escheria coli* merupakan salah satu bakteri yang tidak menggunakan *citrate* sebagai sumber karbonnya. Sedangkan pada Gambar 3b hasil yang didapatkan adalah positif yang ditandai dengan perubahan warna media dari warna hijau menjadi biru. Uji *Simmons citrate* bertujuan untuk mendekteksi kemampuan suatu organisme dalam menggunakan *citrate* sebagai satu-satunya sumber karbon dan energi (Saraswati, 2012). Artinya bakteri ini menggunakan sitrat sebagai sumber karbon dan energi.

Pada uji TSIA didapatkan hasil pada bagian miring (*slant*) dan bagian tusukan (*butt*) bewarna kuning yang menandakan bakteri membentuk asam (Gambar 3a). Hal ini sesuai dengan pernyataan Alexander (2001) bakteri *Escherichia coli* pada media TSIA bagian miring (*slant*) dan tusukan (*butt*) bewarna kuning yang menandakan bakteri membentuk asam, sehingga bakteri ini dapat memfermentasi glukosa, sukrosa, dan laktosa. Sedangkan *Salmonella* sp seperti yang terlihat pada Gambar 3b pada bagian miring (*slant*) bewarna merah yang menandakan alkalis dan pada bagian tusukan (*butt*) bewarna kuning yang menandakan asam serta terdapat H<sub>2</sub>S yang ditandai dengan adanya endapan warna hitam. Uji TSIA digunakan untuk mendeterminasi bakteri gram negatif dalam memfermentasikan glukosa, sukrosa dan laktosa serta yang memproduksi H<sub>2</sub>S (Kumar, 2012).

Uji gula-gula (sukrosa, manitol, glukosa, laktosa) bertujuan untuk melihat adanya kemampuan mikroorganisme dalam fermentasi gula-gula tersebut (Hidayati dkk., 2016). Pada uji gula-gula semua sampel menunjukkan hasil positif ditandai dengan berubahnya warna media menjadi kuning dapat dilihat pada Gambar 3a. Artinya bakteri *Escherichia coli* dapat memfermentasi sukrosa, manitol, glukosa, dan laktosa. *Salmonella* sp untuk uji glukosa, manitol, sukrosa menunjukkan hasil positif ditandai dengan berubahnya warna media menjadi warna kuning yang artinya bakteri tersebut dapat memfermentasi glukosa, manitol dan sukrosa. Sedangkan pada media laktosa hasil yang didapatkan ada yang positif dan ada yang menunjukkan hasil negatif. Menurut Mahon dkk (2015) bakteri *Salmonella* sp umumnya tidak dapat memfermentasi laktosa. Akan tetapi beberapa *Salmonella* sp dapat memfermentasikan laktosa seperti yang dilaporkan pada kasus bulan Januari 2012, *Salmonella paratyphi* yang diisolasi dari sampel darah seorang prajurit berusia 27 tahun dengan 12 hari sejarah demam dapat memfermentasi laktosa. Beberapa spesies *Salmonella* yang dilaporkan dapat memfermentasi laktosa yaitu *Salmonella typhimurium*, *Salmonella anatum*, *Salmonella tennessee*, *Salmonella newington* dan *Salmonella seftenberg* (SNI, 2006).

Dari hasil uji IMViC, biokimia dan uji gula-gula dapat disimpulkan bahwa bakteri yang diisolasi pada telur ayam kampung yang gagal menetas di Laboratorium Lapangan Peternakan Universitas Syiah Kuala adalah bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp yang merupakan salah satu penyebab terjadinya kegagalan menetas. Hal ini terlihat jelas sesuai dengan hasil uji indol, MR-VP, SIM, *Simmons Citrate*, TSIA, dan uji gula-gula seperti yang dipaparkan di atas.

## KESIMPULAN

*Escherichia coli* dan *Salmonella* sp merupakan salah satu penyebab kegagalan menetas pada telur ayam kampung yang gagal menetas di Laboratorium Lapangan Peternakan Universitas Syiah Kuala.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, K.S. 2001. *Microbiologic A Photographic Atlas for the Laboratory*. Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley longman, Inc, Canada.
- Alkhakim, F.H., M.N. Huda, G.D. Fitri, D. Ambarwati, dan H. Tistiana. 2016. Pengaruh ekstrak daun kersen terhadap daya tetas dan mortalitas telur itik hibrida. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan*. 26(2):8-13.
- Amarantini, C., A. Widya, K. Haripurnomo, dan L. 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.
- Aminollah. 2016. Isolasi dan identifikasi bakteri patogen *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp pada kotoran kelelawar di Goa Pongangan Gresik dan gudang gula Bojonegoro Jawa Timur. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi program study biologi, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Anderson, S. 2012. Effect of storage temperature on antimicrobial properties of chicken egg white against *Salmonella typhimurium* and *Staphylococcus aureus* at various storage condition of liquid egg. *10<sup>th</sup> Annual TAMUS Pathways Student Research*.
- Apriana, N. 2014. Analisis Bakteri Patogen Enterik pada Produk Es Batu yang Dipasarkan di Kota Surabaya. *Skripsi*. Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Darmono dan Darminto. 2001. Permasalahan penyakit sebagai kendala usaha peternakan itik. *Lokakarya Nasional Unggas Air*, Balai Penelitian Veteriner, Bogor.
- Fardi, S. 2012. Isolasi dan identifikasi bakteri Gram negatif pada preputium kerbau (*Bubalus bubalis*) berasal dari Aceh Barat Daya. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Hemraj, V. 2013. *A review on Commonly Used Biochemichal Test for Bacteria*. Departement of Pharmacy, L.R Intitute of Pharmacy, Solan (H.P), India.
- Hidayati, S.C., Darmawi, Rosmaidar, T. Armansyah, M. Dewi, F. Jamin, dan Fakhrurrazi. 2016. Pertumbuhan *Escherichia coli* yang diisolasi dari feses anak ayam broiler terhadap ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* [wight.] walp.). *J. Medika Veterinaria*. 10(2):101-104.
- Istiana. 1998. Keberadaan *Salmonella* sp pada telur 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.
- Jin, T., H. Zhang, G. Boyd dan J. Tang. 2008. Thermal resistance of *Salmonella enteritidis* and *Escherichia coli* K12 in liquid egg determined by thermal- death-time disks. *J. Food Eng*. 84:608-614.
- Krisnaningsih, M.M.F., W. Asmara dan M.H. Wibowo. 2005. Uji sensitivitas isolat *Escherichia coli* patogen pada ayam terhadap beberapa jenis antibiotik. *J. Sain Vet*. 1:13-18.
- Kumar, S. 2012. *Texbooks of Microbiology*. Jaype brother Medical Publisher (P) LTD, Dhaka-Bangladesh.
- Mahon, C.R., D.C. Lehman, G. Manuselis. 2014. *Texbook of Diagnostic Microbiologi*. 4<sup>th</sup> ed. Saunders Elsevier, USA.
- Mufasirin, E.S dan L.C. Suwanti. 2003 . Studi toksoplasmosis pada telur ayam buras yang dijual sebagai campuran jamu di kota surabaya dan kabupaten sidoarjo menggunakan uji dot blot. *J. Penelitian Media Eksata*. 4:113-119.
- Paul, E. dan Janet, D. 2008. *Laboratory Diagnosis of Infectious Disease*. Woulthers-Lippicott Williams and Whilkhins, Philadelphia.

- Sa'diah, I.N., D. Garnida, dan A. Mushawwir. 2015. Mortalitas embrio dan daya tetas itik lokal (*Anas sp.*) berdasarkan pola pengaturan temperatur mesin tetas. Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Saraswati, D. 2012. Uji bakteri *Salmonella sp* pada telur bebek, telur puyuh dan telur ayam kampung yang diperdagangkan di Pasar Liluwo Kota Gorontalo. *Skripsi*. Jurusan Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Sari, R. dan P. Apridamayanti. 2014. Cemaran bakteri *Eschericia coli* dalam beberapa makanan laut yang beredar di pasar tradisional kota Pontianak. *Kartika J. Ilmiah Farmasi*. 2(2):14-19.
- Sarwono, B. 1995. *Beternak Ayam Buras*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soeripto dan M. Poelongan. 1991. Isolasi bakteri dari embrio ayam broiler yang tidak menetas dan sensitivitasnya terhadap beberapa antibiotika. *J. Penyakit Hewan*. 23(41):11-14.
- Solihati, N., R. Idi, R. Setiawan, I.Y. Asmara, dan B.I. Sujana. 2006. Pengaruh lama penyimpanan semen cair ayam buras pada suhu 5°C terhadap periode fertil dan fertilisasi sperma. *J. Ilmu Ternak*. 6(1):7-11.
- Sridhar. 2008. Sterilization and Disinfectan. [www.microrao.com/commentnote](http://www.microrao.com/commentnote). 9 Mei 2017.
- Standar Nasional Indonesia. 2006. Penentuan *Salmonella* pada produk perikanan. *Badan Standardisasi Nasional*.
- Standar Nasional Indonesia. 2008. Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil. *Badan Standardisasi Nasional*.
- Suryandari, L. 2016. Isolasi *Salmonella sp* pada telur burung puyuh (*Cotumix cotumix japonica*) yang gagal menetas di desa Garot kecamatan Darul. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Yuwanta, T. 2004. *Dasar Ternak Unggas*. Kanisius, Yogyakarta.
- Zaraswati, D. 2006. *Mikrobiologi Farmasi*. Universitas Hasanussin, Makasar.