

Prevalensi *Colibacillosis* pada *Broiler* yang diberi Pakan Tanpa *Antibiotic Growth Promoters*

(*COLIBACILOSIS PREVALENCE IN BROILER CHICKEN FEED WITHOUT ANTIBIOTIC GROWTH PROMOTERS*)

Sri Wahyuningsih Heri Santoso¹, Ida Bagus Komang Ardana², Ketut Tono Pasek Gelgel³

¹ Mahasiswa Tingkat Sarjana Kedokteran Hewan,

² Lab Diagnosis Klinik, Patologi Klinik, dan Radiologi Veteriner,

³ Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana
Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234 Telp/Fax: (0361) 223791,
e-mail: wahyuningsih906@gmail.com

ABSTRAK

Ayam pedaging (*broiler*) merupakan jenis ternak yang banyak dikembangkan sebagai sumber pemenuhan kebutuhan protein hewani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi *colibacillosis* pada ayam *broiler* yang diberi pakan tanpa *Antibiotic Growth Promoters* (AGP), dan mengetahui angka morbiditas dan mortalitas penyakit *colibacillosis* pada ayam *broiler* yang umur di bawah tiga minggu dan di atas tiga minggu. Penelitian ini dilakukan pada salah satu peternakan di Banjar Baleagung, Desa Jegu, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan- Bali. Sebanyak 30 sampel ayam *broiler* sakit digunakan, ayam sampel menunjukkan gejala klinis sesak nafas atau gangguan pernafasan, adanya distensi usus, dan feses yang berwarna putih. Ayam terduga penderita *colibacillosis* tersebut selanjutnya di-nekropsi, organ yang diambil adalah jantung, hati dan paru. Kemudian bakteri diisolasi pada media *eosin methylene blue agar* (EMBA), koloni yang tumbuh berwarna hijau metalik yang menandakan adanya bakteri *E.coli*. Selanjutnya dilakukan pewarnaan Gram. Hasil pewarnaan Gram menunjukkan bakteri yang tumbuh adalah bakteri Gram negatif, berbentuk batang pendek. Hasil penelitian menunjukkan prevalensi infeksi *colibacillosis* pada *broiler* di lokasi peternakan di tempat penelitian dilakukan adalah 5%. dengan morbiditas sebesar 5 %, mortalitas 1,25 % dan *case fatality rate* 33,3%. Infeksi *colibacillosis* 100% terjadi pada umur dibawah tiga minggu, sedangkan infeksi *colibacillosis* 60% terjadi pada umur diatas tiga minggu. Hasil analisis *Chi-Square* menunjukkan bahwa *colibacillosis* pada *broiler* umur di bawah dan di atas tiga minggu kejadiannya berbeda secara nyata.

Kata-kata kunci : *broiler*; infeksi *E. Coli*; pakan tanpa AGP

ABSTRACT

Broiler is a livestock commonly developed as a source of the necessity on animal protein fulfillment. This research was purposed to determine the prevalence of *colibacillosis* on broilers which are fed without Antibiotic Growth Promoters (AGP), also to determine the number of morbidities and mortalities of *colibacillosis* on broilers under 3 weeks old or above 3 weeks. This research was conducted at one of the farms in Banjar Baleagung, Jegu Village, Penebel District, Tabanan Regency-Bali. Over 30 morbid broilers were used as samples, in which it revealed that there were symptoms of blown or the interference in respiration, distension of intestines, and white feces. The chickens that were assumed to be infected by *colibacillosis* then necropted. Organ as heart, lungs, and liver were taken. Afterwards, bacteria were isolated into a media called *eosin methylene blue agar* (EMBA), metallic green colonies which were grown up indicated the existence of *E.coli*. Coloring of Gram was then executed. The result showed the bacteria were negative Grams, short stem cell shape.

The result of this research also shown the prevalence on the infection of *colibacillosis* on broilers at the research place is 5%, with 5% of morbidity, 1,25% of mortality, ad 33,3% on case fatality rate. *Colibacillosis* is 100% happened on under age 3 weeks and 60% on age 3 weeks above. The result of *Chi-square* analysis showed significant different for the boilers under and above 3 weeks old.

Keywords: broiler; infection *E.coli*; feed without AGP

PENDAHULUAN

Ayam pedaging (broiler) merupakan jenis ternak yang banyak dikembangkan sebagai sumber pemenuhan kebutuhan protein hewani. *Broiler* merupakan salah satu pilihan utama karena *broiler* mempunyai tingkat produktivitas daging yang cukup tinggi dengan ciri khas pertumbuhannya cepat, konversi pakan baik, dan siap dipotong pada usia relatif muda. Dalam jangka waktu 6–8 minggu ayam broiler dapat mencapai berat hidup 1,5–2 kg dan secara umum daging yang dihasilkan dapat memenuhi selera konsumen. Permasalahan utama yang merupakan tantangan terberat di peternakan ayam adalah munculnya penyakit. Penyakit yang menyerang ayam beragam dan seringkali gejalanya hampir sama. Peternak membutuhkan pengalaman untuk mengenali penyakit secara umum sehingga dapat membedakan penampilan ayam yang sakit dengan ayam sehat. Penyebab penyakit pada ayam dapat disebabkan oleh virus, bakteri, jamur, protozoa, cacing, dan kutu (Tarmudji, 2003).

Peternak di Indonesia percaya bahwa produksi ternak hampir tidak mungkin berhasil tanpa penggunaan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan. Sejak tahun 1970 pada saat peternakan broiler mulai berkembang di Indonesia, muncul penggunaan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan serta meningkatkan efisiensi penggunaan pakan. Penggunaan antibiotik ternyata membuat peternakan rakyat mampu meningkatkan produksinya. Dalam waktu yang relatif singkat penggunaan antibiotik di bidang peternakan berkembang pesat tanpa terkendali sehingga antibiotik dapat dibeli di berbagai poultry shop dengan bebas (Soeharsono, 2010).

Pada peternakan intensif seperti ayam dan sapi, secara rutin diberi *growth promoters* dalam bentuk antibiotik dengan tujuan merangsang pertumbuhan, memperbaiki efisiensi pakan dan menekan terjadinya infeksi. Adanya residu antibiotik pada daging menyebabkan resisten dalam tubuh manusia maupun ternak (termasuk bakteri-bakteri patogen seperti *Salmonella sp*, *E.coli*, dan *Clostridium perfringens*) sehingga apabila terjadi infeksi dari penyakit tersebut sulit untuk disembuhkan. *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) juga dapat

meningkatkan konversi pakan dan pertumbuhan hewan serta mengurangi angka morbiditas dan mortalitas akibat infeksi bakteri (Hidayat dan Rahman, 2011).

Pemberian *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) dapat menyebabkan terjadinya residu antibiotik pada daging. Peternak sering menambahkan *feed additive* seperti *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) dalam pakan ayam broiler, maka AGP tersebut merupakan bahan yang bersifat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri dan dicampur ke dalam pakan dalam dosis rendah. Pemberian pakan imbuhan seperti AGP bertujuan untuk meningkatkan imunitas ternak maupun sebagai pemicu pertumbuhan. Beberapa antibiotik yang banyak digunakan sebagai AGP antara lain dari golongan tetracyclin, penicillin, macrolida, lincomycin dan virginiamycin (Angulo *et al.*, 2004). *World Health Organization* telah melakukan pelarangan penggunaan antibiotik dalam pakan ternak, maka dari itu penggunaan antibiotik sebagai *feed additive* dalam pakan ayam broiler harus dihentikan. Hal tersebut karena residu antibiotik dalam daging dapat menurunkan resistensi manusia yang mengkonsumsinya terhadap beberapa jenis antibiotik (Castanon, 2007). Di Indonesia sendiri pelarangan terhadap penggunaan AGP telah diatur dalam Undang-Undang No. 18/2009 juncto Undang-undang No.41/2014 yang menyatakan tentang pelarangan penggunaan pakan yang dicampur dengan antibiotik. Sejak 1 Januari 2018 pemerintah Indonesia melarang penggunaan AGP dalam pakan. Penggunaan AGP dapat menyebabkan terjadinya infeksi yang meningkat, hewan sakit dan terjadinya penurunan berat badan.

Colibacillosis lebih banyak terjadi pada ayam umur muda, Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian Peighambari *et al.* (2000) bahwa pada infeksi *Avian Pathogenic Escherichia coli* (APEC), kejadian *colibacillosis* terjadi pada ayam yang berumur 2 sampai 4 minggu. Bakteri APEC didominasi oleh tiga serotipe yakni O₁, O₂, dan O₃. Sekitar 10-15% dari seluruh *E. coli* yang ditemukan di usus ayam sehat tergolong jenis APEC. Bakteri APEC mudah mengalami mutasi menjadi *enteropathogenic E.coli* (EPEC), yaitu menjadi bakteri patogen di saluran pencernaan. Selain itu bermutasi menjadi *enterotoxigenic E.coli* (ETEC), yaitu bakteri yang menghasilkan racun dan kemudian merusak mukosa usus.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi penyakit *colisepticemia* pada broiler yang diberi pakan tanpa AGP, di samping itu untuk mengetahui berapakah angka morbiditas dan mortalitas penyakit *colibacillosis* dan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan morbiditas dan mortalitas pada umur di bawah tiga minggu dan di atas tiga minggu.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian yang diteliti adalah ayam *broiler* yang diberi pakan tanpa AGP. Organ yang digunakan untuk isolasi bakteri *E.coli* berupa jantung, hati dan paru dari ayam yang diduga menderita *colibacillosis* yang didasari gejala klinis adanya sesak nafas, diare, lemas, distensi usus, menjulurkan kepala, serta berat badan menurun. Ayam penderita *colibacillosis* diambil dari peternak Made Arta di Banjar Baleagung Desa Jegu, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan, Bali yang tidak menggunakan AGP. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 30 sampel. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan *cross-sectional*.

Sampel berupa ayam tersebut selanjutnya dinekropsi untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada organ secara patologi anatomi, terutama adanya pendarahan pada beberapa organ dan adanya fibrin. Organ yang terdapat fibrin dilakukan isolasi bakteri pada media *eosin methylene blue agar* (EMBA). Setelah dikultur pada media tersebut selanjutnya diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil laboratorium mikrobiologi menunjukkan pertumbuhan bakteri pada media EMBA memperlihatkan koloni yang berwarna hijau metalik, karena *E.coli* memfermentasi laktosa secara kuat. Koloni yang tumbuh dilakukan pewarnaan Gram (Prawesthirini, 2009).

Berdasarkan data yang diperoleh dapat dihitung tingkat morbiditas (perbandingan antara jumlah hewan sakit akibat suatu penyakit tertentu dengan populasi terancam), tingkat mortalitasnya (perbandingan antara jumlah hewan yang mati akibat suatu penyakit tertentu dengan populasi terancam. Hasil pemeriksaan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui prevalensi infeksi *colibacillosis*. Berdasarkan umur di atas tiga minggu dan di bawah tiga minggu diuji dengan uji *Chi-square* menggunakan program SPSS Versi 22.0 (Sampurna dan Nindhia, 2008)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Salah satu peternakan ayam broiler di Kabupaten Tabanan-Bali merupakan peternakan yang menggunakan kandang *litter* dengan sistem kandang terbuka. Pakan yang diberikan adalah pakan broiler (SB-11 Super C-C, PT. Japfa Coomfeed Indonesia). Pada air minum diberikan penambahan ramuan herbal temulawak dan gula aren. Air yang digunakan adalah air tanah (air sumur bor). Peternakan ini memiliki 8000 ekor ayam broiler. Jumlah ayam

broiler sakit sebanyak 400 ekor. Ayam sudah pernah divaksin, dengan vaksin tetelo (*Newcastel Disease*) pada umur empat hari dan vaksin Gumboro.

Jumlah populasi 8000 ekor ayam broiler jumlah sakit 400 ekor, prevalensi terinfeksi *colibacillosis* adalah 5%. Tingkat morbiditas dari kejadian *colibacillosis* pada peternakan ayam broiler yaitu sebesar 5 %, tingkat mortalitas 1,25 % dan *case fatality rate* 33,3%.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan, didapatkan hasil bahwa sebanyak 30 sampel jantung, hati dan paru yang terinfeksi *colibacillosis* lebih banyak terjadi pada umur di bawah tiga minggu (100%) dibandingkan dengan umur ayam broiler di atas tiga minggu (60%). Hasil analisis *Chi-Square* menunjukkan bahwa *colibacillosis* pada broiler kejadiannya berbeda nyata ($P < 0,05$) pada umur di bawah dan di atas tiga minggu.

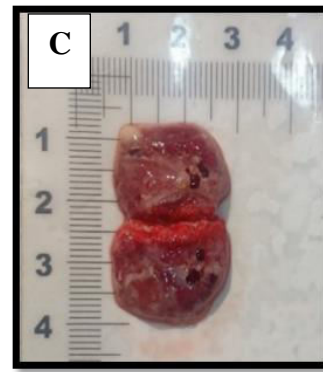
Pemeriksaan laboratorium patologi



Gambar 1.A. Ditemukan adanya fibrin yang disertai dengan adanya perkejuan pada jantung
(Sumber : Dokumen Pribadi)

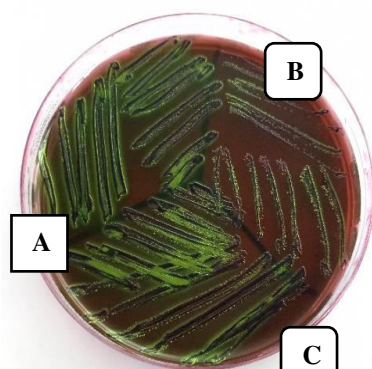


Gambar 2.B. Ditemukan adanya fibrin yang disertai dengan adanya perkejuan pada hati
(Sumber : Dokumen Pribadi)



Gambar 3.C. Secara keseluruhan mengalami perdarahan pada lobus paru-paru, serta ditandai dengan adanya fibrin
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Pemeriksaan laboratorium mikrobiologi (biakan media)



Gambar 4. Koloni dari sampel A. Jantung, B. hati dan C. paru : tumbuh koloni berwarna hijau methalik, sampai kehitaman, berdiameter 1-3 mm, berbentuk bulat, permukaan cembung dan tepi rata. (Sumber : Dokumen Pribadi)



Gambar 5. Hasil pewarnaan gram pada masing-masing sampel yaitu jantung, hati dan paru menunjukkan koloni yang sama yaitu berbentuk batang pendek dan berwarna merah (gram negatif).

Pembahasan

Dalam melakukan strategi diagnosis suatu kasus dapat didasarkan pada beberapa pendekatan, yaitu pendekatan epidemiologis, gejala klinis, pemeriksaan patologi anatomi, serta pendekatan laboratoris. Pendekatan laboratoris dalam hal ini adalah Patologi anatomi dan bakteriologik. Selain melakukan strategi diagnosis suatu kasus maka perlu mengetahui faktor utama penyebab suatu penyakit tersebut. Adapun tiga faktor utama yang berperan dalam terjadinya suatu penyakit atau masalah kesehatan yaitu inang, agen dan lingkungan. Timbulnya penyakit terjadi akibat ketidakseimbangan ketiga faktor tersebut (Kabir, 2010).

Berdasarkan informasi dari pemilik ayam serta survei yang telah dilakukan adalah ayam ini jenis broiler dengan umur 15 hari dan 22 hari, memiliki gejala klinis gangguan pernafasan, distensi usus, diare putih kekuningan, lemas, bulu kusam, kotor disekitar kloaka dan omphalitis.

Septisemia merupakan tanda dari *colibacillosis* akut pada unggas yang mengakibatkan kematian dan dalam bentuk subakutnya ditandai dengan *perikarditis*, *airsacculitis*, dan *perihepatitis*. *Septisemia* juga menyerang ayam dari segala usia terutama pada ayam pedaging. Gejala yang muncul yaitu ayam stres dan demam sehingga menyebabkan tingkat kematian yang tinggi (Kabir, 2010).

Prevalensi *colibacillosis* pada broiler sebesar 85% (Sepehrie dan Zadeh, 2006), menurut Rehman *et al.* (2014) 81,67%, Mamun *et al.* (2016) 70,16%, Elsayed *et al.* (2015) 58%, Mitra *et al.* (2004), Jakaria *et al.* (2012) 78,86%. Prevalensi *Avian pathogenic Eschericia coli* (APEC) pada broiler dilaporkan oleh Hasan *et al.* (2010) adalah sebesar 34% dan Radwan *et al.* (2014) sebesar 41,5%. Namun, hal ini belum diketahui pemberian pakan menggunakan AGP atau tidak. Dari hasil penelitian bahwa prevalensi infeksi *colibacillosis* pada broiler yang diberi pakan tanpa AGP pada salah satu peternakan di banjar baleagung, desa jegu, kecamatan penebel, Kabupaten Tabanan-Bali adalah 5%.

Berdasarkan data yang diperoleh dapat dihitung tingkat morbiditas (perbandingan antara jumlah hewan sakit akibat suatu penyakit tertentu dengan populasi terancam), tingkat mortalitasnya (perbandingan antara jumlah hewan yang mati akibat suatu penyakit tertentu dengan populasi terancam. Angka kesakitan (morbiditas) yang ditimbulkan dari serangan *colibacillosis* cukup bervariasi, dengan angka kematian (mortalitas) berkisar 5-20% (Retno, 2015). Tingkat morbiditas dari kejadian *colibacillosis* di salah satu peternakan broiler di Kabupaten Tabanan- Bali yaitu sebesar 5 %, tingkat mortalitas 1,25 % dan *case fatality rate* 33,3%. Angka kematian akan bertambah besar apabila terjadi infeksi campuran yang

disebabkan *Mycoplasma gallisepticum*, *virus infectious bronchitis*, *virus Newcastle disease*. Dari manajemen pemeliharaan yang masih belum optimal, data di atas menunjukkan bahwa tingkat morbiditas dan mortalitas yang rendah.

Prevalensi *colibacillosis* pada ayam *broiler* yang diberi pakan tanpa AGP lebih banyak terjadi pada umur di bawah tiga minggu adalah 100%, dibandingkan dengan umur ayam *broiler* diatas tiga minggu 60%. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya banyak yang melaporkan secara spesifik prevalensi kejadian *colibacillosis* pada ayam *broiler* umur di bawah maupun di atas tiga minggu.

Berdasarkan epidemiologi, gejala klinis dan perubahan patologi anatomi menunjukkan bahwa kejadian tersebut adalah *colibacillosis* dan agen penyebab terjadinya penyakit pada ayam *broiler* tersebut adalah *E.coli*. Untuk mengetahui agen penyebab penyakit ini, maka dilakukan isolasi bakteri dari sampel organ di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana. Apabila dapat diisolasi agen penyebab tunggal *E.coli*, maka dapat dikatakan infeksi tersebut adalah kejadian *colibacillosis* (Tarmudji, 2003).

Bakteri *E.coli* merupakan bakteri Gram negatif dan berbentuk batang bewarna merah muda hal ini disebabkan karena bakteri Gram negatif memiliki komposisi dinding peptidoglikan mengandung lipopolisakarida yang lebih banyak dibandingkan bakteri Gram positif sehingga bakteri tersebut tidak mempertahankan zat warna dari crystal violet, namun saat diberikan pewarna safranin bakteri tersebut mempertahankan warna safranin menjadi warna merah (Baehaqi *et al.*, 2015).

Organ yang dicurigai mengalami kerusakan karena infeksi bakter kemudian agennya diisolasi pada media selektif yaitu EMBA. Hasilnya pada EMBA tumbuh koloni dengan diameter 1-3 mm dengan warna hijau metalik sampai kehitaman. Media EMBA merupakan media padat yang dapat digunakan untuk menentukan jenis bakteri *E.coli* dengan memberikan hasil positif dalam tabung. Media EMBA yang menggunakan *eosin* dan *methylene blue* sebagai indikator memberikan perbedaan yang nyata antara koloni yang memfermentasi laktosa dan yang tidak memfermentasi laktosa. Koloni bakteri *E.coli* tumbuh berwarna merah kehijauan dengan kilap metalik pada media EMBA (Prawesthirini, 2009).

Pengendalian *colibacillosis* hendaknya ditujukan pada perbaikan manajemen yang meliputi sanitasi/dan haigiene yang ketat, program pencegahan penyakit dan vaksinasi yang sesuai. Selain itu, seleksi ayam yang berkualitas baik harus dilakukan secara ketat sejak awal pemeliharaan, mencegah pencemaran bakteri pada air minum dan pakan. Demikian pula

pengecahan penyakit yang bersifat immunosupresif dan penyakit pernafasan, hendaknya mendapat prioritas utama (Tarmudji, 2003).

SIMPULAN

Prevalensi infeksi *colibacillosis* pada ayam broiler yang diberi pakan tanpa AGP sebesar 5%, tingkat morbiditas sebesar 5%, sedangkan tingkat mortalitas 1,25%. Tingkat infeksi *colibacillosis* lebih tinggi terjadi pada *broiler* umur di bawah tiga minggu (100%) dari pada ayam umur diatas tiga minggu (60%).

SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah perlu penelitian lebih lanjut mengenai program pencegahan yang efektif untuk infeksi *colibacillosis* pada ayam broiler yang diberi pakan tanpa AGP.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada Tuhan Yang Maha Esa, serta orang tua yang selalu sabar dan semua pihak yang sudah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Angulo FJ, Nunnery JA, Blair HD. 2004. Antimicrobial resistance in zoonotic enteric Pathogens. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 23(2): 485-496.
- Baehaqi YK, Putriningsih PAS, Suardana, IW. 2015. Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* O157:H7 Dada Sapi Bali di Abiansemal. Badung, Bali. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus.* 4(3):267-278.
- Castanon JIR. 2007. History of The Use Of Antibiotic As Growth Promoters In European Poultry Feeds. *J Poult Sci.* 86: 2466-2471
- Elsayed ME, Shabana II, Esawy AM. Rashed AM. 2015. Detection of Virulence-Associated Genes of Avian Pathogenic *Escherichia coli* (APEC) Isolated from Broilers. *J. Genetics.*1(1): 004.
- Hasan AKMR., Ali MH, Siddique MP, Rahman MM. Islam MA. (2010) Clinical and Laboratory Diagnoses of Common Bacterial Diseases of Broiler and Layer Chickens. *Bangl. J. Vet. Med.* 8(2):107-115.
- Hidayat C, Rahman. 2011. Peluang pengembangan imbuhan pakan fitogenik sebagai pengganti antibiotika dalam ransum ayam pedaging di Indonesia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis.* 6(2): 188-213.
- Jakaria ATM, Islam MA, Khatun MM. 2012. Prevalence, Characteristics and Antibioqram Profiles of *Escherichia coli* Isolated From Apparently Healthy Chickens in Mymensingh, *Bangladesh. Microbes and Health* 11(1): 27-29

- Kabir SML. 2010. Avian Colibacillosis and Salmonellosis: A Closer Look at Epidemiology, Pathogenesis, Diagnosis, Control and Public Health Concerns. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2010. 7(1): 89-114
- Mamun MM, Parvej MS, Ahamed S, Hassan J, Nazir KHMNH, Nishikawa Y, Rahman MT. 2016. Prevalence and Characterization of Shigatoxigenic *Escherichia coli* in Broiler Birds in Mymensingh. *Bangl. JVet_Med.* 14(1):5-8.
- Mitra M, Pramanik AK, Bhattacharyya HM, Basak DK, Chatterjee A. 2004 Spontaneous Colibacillosis in Infectious Bursal Diseaseaffected Broiler Flocks. *Health. Prod.* 36(7): 627-632.
- Peighambari SM, Julian, RJ, and Gyles CL. 2000. Experimental *Escherichia coli* Respiratory Infection in Broilers. *Avian Disease* 44(4): 759-769.
- Prawesthirini S, Siswanto HP, Estoepangestie ATS, Effendi MH, Harijani N, De Vries GC, Budiarto, Sabdoningrum EK. 2009. *Analisa Kuantitas Susu, Daging dan Telur*. Cetakan kelima. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- Radwan IA, Salam HHS, Abd-Alwanis SAA, Al-Sayed MAY. 2014. Frequency of Some Virulence Associated Genes Among Multidrug-Resistant *Escherichia coli* Isolated From Septicemic Broiler Chicken. *Int J of Adv Res.* 2(12):867-874.
- Rehman MU, Rashid M, Sheikh JA, Bhat MA. 2014. Molecular Epidemiology And Antibiotic Resistance Pattern of Enteropathogenic *Escherichia coli* Isolated from Bovines and Their Handlers in Jammu, India. *J. of Adv. Vet. and Anim. Res.* 1:177181.
- Sampurna IP, Nindhia TS. 2008. *Analisis Data dengan SPSS dalam Rancangan Percobaan, Cetakan Pertama*. Denpasar: Udayana University Press.
- Soeharsono. 2010. Probiotik: *Basis Ilmiah Aplikasi dan Aspek Praktis*. Bandung. Widya Padjajaran. Pp: 7-11
- Sepehri G, Zadeh AH. 2006. Prevalence of Bacterial Resistance To Commonly Used Antimicrobials Among *Escherichia coli* Isolated From Chickens in Kerman Province of Iran. *J_Med_Sci. Pakistan_6(1):99-102..*
- Tarmudji. 2003. Kolibasilosis pada Ayam: Etiologi, Patologi dan Pengendaliannya. *Balai Penelitian Veteriner*.13(2): 76-81