



## STUDI LITERATUR PENGARUH PENAMBAHAN BAKTERI ASAM LAKTAT DALAM PAKAN FORMULASI LOKAL ATAU PAKAN KOMERSIAL TERHADAP PROFIL MIKROBIOTA *ESCHERICHIA COLI* SALURAN PENCERNAAN AYAM BROILER

Yolanda H. L. Kabosu<sup>1\*</sup>, Frans U. Datta<sup>2</sup>, Annytha I. R. Detha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang*  
<sup>2</sup>*Department of Anatomy, Physiology, Pharmacology and Biochemistry, Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang*  
<sup>3</sup>*Department of Animal Disease and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang*  
*Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang*

### Abstract

#### Keywords:

Broiler chicken, Lactic acid bacteria, Escherichia Coli

#### Korespondensi:

[yolandahendrika@gmail.com](mailto:yolandahendrika@gmail.com)

Broiler chicken is a type of poultry that has a very fast growth rate, and it can be harvested at the age of 5 weeks. Meanwhile, to improve development and promote good health, commercial feed contains antibiotics that are often given by farmers as additives which can kill microbes. Therefore, lactic acid bacteria can be classified as probiotic and also serve as an alternative to be added to feed because of their effectiveness in low acid or pH. In fact, they kill the pathogenic microorganism *Escherichia coli* that causes colibacillosis. Therefore, this study aimed to determine the effect of adding lactic acid bacteria in local formulation or commercial feeds on the profile of *Escherichia coli* the digestive tract of broiler chicken. The literatures used for this study were obtained from searching and collection of various reference sources using Mendeley and Google Scholar applications. Based on literature study with several literature, it was found that the provision of liquid lactic acid bacteria and solid probiotics mixed with commercial or local feed formulation can reduce the number of *Escherichia coli*. Furthermore, it increases body weight gain, egg production and availability of metabolic energy, cause high fiber digestion, as well as improve feed consumption and conversion. In addition, it increases intestinal villi in the duodenum, jejunum and ileum, as well as dilate villi in the ileum.



## PENDAHULUAN

Ayam pedaging (broiler) merupakan unggas tipe pedaging yang sering dibudidayakan karena memiliki masa panen yang pendek dan relatif mudah dalam pemeliharaan, sehingga dalam waktu yang singkat sudah dapat dipasarkan (Dahlan dan haqiqi, 2012). Potensi peternakan khususnya usaha peternakan ayam broiler sangat bermanfaat untuk kelangsungan hidup masyarakat karena dapat meningkatkan pendapatan peternak dan mendukung kebutuhan masyarakat terhadap pemenuhan gizi (Hendrizar, 2011).

Penyerapan nutrisi dalam pakan memerlukan fungsi saluran pencernaan yang baik agar mengoptimalkan proses pencernaan (Widodo *et al.*, 2015). Kesehatan usus dipengaruhi oleh populasi mikrobia atau bakteri yang hidup di dalamnya (Pertiwi *et al.*, 2017). Bakteri non patogen yang menguntungkan saluran pencernaan ayam broiler misalnya yaitu bakteri asam laktat, sedangkan bakteri patogen pada saluran pencernaan unggas yang memiliki mortalitas tinggi misalnya *Escherichia coli*.

Pakan komersial merupakan pakan yang dirancang untuk menghasilkan perkembangan, pertumbuhan, kesehatan serta penampilan yang optimal karena sudah disusun berdasarkan nilai kebutuhan nutrisi ternak dari kandungan nutrisi yang lengkap dan berkualitas namun dalam pakan komersial digunakan antibiotik sebagai salah satu *feed additive*

## METODOLOGI

### Waktu dan Tahapan Studi Literatur

Studi literatur ini dilaksanakan pada bulan April hingga Juli 2020 yang meliputi pembuatan kerangka studi

(Anggitasari *et al.*, 2016). Antibiotik yang digunakan dalam waktu yang panjang dapat menimbulkan residu antibiotik pada daging ayam broiler sehingga berbahaya bagi konsumen dan menimbulkan resisten antibiotik (Halimatunnisroh *et al.*, 2017). Menurut Etikaningrum dan Iswantoro (2017), dampak negatif yang timbul akibat mengonsumsi ternak ayam yang mengandung residu antibiotik dapat menyebabkan reaksi alergi, toksisitas, mempengaruhi mikroba usus dan respon imun.

Bakteri asam laktat dapat dikelompokkan sebagai bakteri probiotik yang dapat dicampur dengan pakan formulasi lokal atau pakan komersial. Bakteri asam laktat mampu membunuh bakteri patogen, satu diantaranya yaitu *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan penyakit kolibasilosis. Kolibasilosis adalah penyakit infeksi bakterial pada unggas yang disebabkan oleh *Escherichia coli* (Wahyuwardani *et al.*, 2014). Infeksi *Escherichia coli* dapat terjadi pada ayam pedaging dan petelur dari semua kelompok umur, serta unggas lainnya seperti kalkun dan itik (Jamin *et al.*, 2015). Berdasarkan masalah residu antibiotik yang diganti dengan probiotik bakteri asam laktat maka dilakukan studi literatur dengan judul **“Pengaruh Penambahan Bakteri Asam Laktat dalam Pakan Formulasi Lokal atau Pakan Komersial terhadap Profil Mikrobiota *Escherichia Coli* pada Saluran Pencernaan Ayam Broiler”**.

literatur, melakukan penelusuran dan pengumpulan pustaka yang bersumber dari *Google Scholar* dengan bantuan aplikasi *Mendeley*, melakukan penulisan hasil *resume* studi literatur dan penyusunan *resume* pustaka yang telah diperoleh.



## Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam membantu penyusunan studi literatur ini meliputi laptop, *gadget*, *flashdisk*, kertas dan alat tulis. Bahan meliputi sumber referensi atau pustaka yang berupa artikel, skripsi, jurnal dan buku yang terkait dengan judul studi literatur.

### Melakukan Penelusuran dan Pengumpulan Berbagai Sumber atau Pustaka

Pengumpulan sumber pustaka akan di ambil berupa artikel, jurnal, skripsi dan buku yang berkaitan erat dengan judul studi literatur. Penelusuran dan pengumpulan sumber pustaka dapat diperoleh dari *Google Scholar* dengan bantuan aplikasi *Mendeley*.

### Membuat *Resume*

Membuat ringkasan atau resume terhadap sumber pustaka yang diperoleh kemudian dilakukan dengan saksama dan dikelompokkan dalam sub-sub sesuai judul studi literatur yang akan dikaji.

### Melakukan Penyusunan Studi Literatur

Penyusunan studi literatur akan dilakukan sesuai dengan kerangka yang telah disusun berdasarkan informasi-informasi yang didapatkan dari berbagai sumber acuan atau referensi yang telah diperoleh sebelumnya untuk menganalisis dan mengevaluasi kemudian dilanjutkan dengan pembuatan kesimpulan dan saran.

### Analisis Data Studi Literatur

Data yang diperoleh dari sumber acuan atau pustaka yang berasal dari *Google Scholar* dan bantuan aplikasi *Mendeley* akan dianalisis secara deskriptif dan dibahas berdasarkan hasil riset/penelitian dari berbagai sumber yang memiliki hubungan dengan judul studi literatur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Formulasi Bakteri Asam Laktat Ditambahkan Pakan Konsentrat

Berdasarkan penelitian Diarlin *et al.* (2013) melaporkan bahwa pemeliharaan pada ayam dilaksanakan selama 5 minggu dengan frekuensi sekali pemberian BAL dalam sehari (pada jam 16.00 WIB) dan sebelum diberikan perlakuan hewan percobaan diaklimatisasi selama 14 hari. Biakan masing-masing probiotik bakteri kemudian diambil sebanyak 0 %, 5 %, 10 %. Berdasarkan hasil penelitian diatas menyatakan bahwa suspensi *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus salivarius* dengan konsentrasi 15 % yang dicampurkan dengan pakan konsentrat terdiri dari tepung jagung giling, bekatul dan tepung ikan dalam bentuk pecahan halus dan kasar paling efektif menurunkan jumlah populasi bakteri patogen dalam hal ini *Escherichia coli* serta memberikan penambahan berat badan ayam pedaging sekitar 2,53 kg. Hal ini didukung oleh penelitian Sujaya *et al.* (2010) yang melaporkan bahwa konsentrasi terbaik dalam menurunkan jumlah bakteri *Escherichia coli* adalah konsentrasi suspensi bakteri 15 %, sehingga dengan semakin banyak suspensi yang diberikan maka jumlah bakteri patogen *Escherichia coli* semakin menurun.

Berdasarkan Penelitian Prasetyo *et al.* (2017) menyatakan bahwa penambahan 1,2 ml *Lactobacillus sp.* dan prebiotik 1,2 % inulin dari umbi dahlia sebagai perlakuan pada ayam kedu yang akan dicampurkan dengan bahan penyusun ransum yang terdiri dari jagung, bekatul, tepung ikan, CaCO<sub>3</sub>, tepung 3 tulang, cangkang kerang, premix dan konsentrat menghasilkan pencernaan serat kasar lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanpa penambahan *Lactobacillus sp.* dan inulin



dari tepung umbi dahlia. Hal tersebut dikarenakan kedua produk yang dihasilkan membuat pH saluran pencernaan menjadi asam sehingga populasi *Escherichia coli* menurun dan saluran pencernaan menjadi sehat yang berdampak pada peningkatan proses pencernaan termasuk peningkatan mencerna serat kasar, produksi telur dan ketersediaan energi metabolis juga meningkat. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Faradila *et al.* (2016) yang melaporkan bahwa pemberian ransum pada ayam *Pelung-Leghorn* dilakukan pada pagi (06.00 WIB) dan sore hari (16.00 WIB) serta pemberian ransum perlakuan pada tiga minggu (21 hari) sampai 11 minggu. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa penambahan ransum berupa jagung kuning, bekatul, bungkil kedelai, tepung ikan dan vitamin lainnya yang dicampurkan dengan probiotik *Lactobacillus sp.* 1,2 mL ( $10^8$  cfu/mL) dan inulin umbi dahlia 1,2 % mampu menurunkan pH serta jumlah bakteri patogen *Escherichia coli* pada saluran pencernaan ayam.

Berdasarkan hasil penelitian Al-Khalaifa *et al.* (2019) menyatakan bahwa pemberian probiotik *Bacillus* 1 g/kg dan *Lactobacillus* 1 g/kg mampu meningkatkan jumlah bakteri asam laktat (BAL) dan menurunkan jumlah bakteri patogen *Escherichia coli*. Perlakuan diberikan pada ayam broiler pada umur 1 hari dan pemeliharaan dilakukan selama 5 minggu. Pakan yang diberikan berupa jagung, bungkil kedelai, minyak kedelai, garam, DL-Metionin dan vitamin-mineral premix.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas dapat dikatakan bahwa dengan penambahan probiotik bakteri asam laktat *Lactobacillus sp.* yang ditambahkan dengan pakan formulasi lokal dapat menurunkan jumlah bakteri patogen *Escherichia coli* dan meningkatkan

populasi bakteri asam laktat. Probiotik jenis bakteri asam laktat ini mampu meningkatkan bobot badan, pencernaan serat kasar tinggi, produksi telur dan ketersediaan energi metabolis juga meningkat.

### **Formulasi Probiotik ditambahkan Pakan Komersial**

Berdasarkan penelitian Sumardi *et al.* (2010) menyatakan bahwa probiotik diberikan pada ayam pedaging melalui air minum dan sebelum diberikan perlakuan ayam terlebih dahulu dipuasakan agar probiotik yang diberikan dengan cepat dihabiskan. Pemberian probiotik komersial yang mengandung mikroba *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis* dan *Aspergillus oryzae* sangat efektif dalam mengurangi jumlah bakteri patogen *Escherichia coli*, meningkatkan pertambahan bobot badan dan bobot karkas. Pemberian *Bacillus sp* dengan tanpa pemberian mikroba belum mampu mengurangi bakteri patogen maupun pencernaan, sehingga perlu adanya penambahan mikroba lain yang lebih efektif terhadap serangan bakteri patogen *Escherichia coli*.

Berbeda dengan penelitian Wardhani *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa penambahan probiotik dosis 0,5% dari konsumsi pakan kombinasi *Lactococcus lactis* dan *Lactobacillus acidophilus* melalui air minum sebanyak 180 ml/ekor/hari pada ayam petelur mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen *Escherichia coli* pada saluran pencernaan dan mampu menjaga produksi telur stabil. Probiotik mampu sebagai pengatur keseimbangan mikroorganisme pada saluran pencernaan dan memiliki sifat tidak patogen sehingga aman untuk dikonsumsi ayam dalam jangka panjang. Hal ini sejalan dengan penelitian Enby *et*



*al.* (2012) yang menyatakan bahwa probiotik kombinasi yang digunakan adalah *Lactococcus lactis* dan *Lactobacillus acidophilus* merupakan probiotik yang baik untuk pencernaan dan mampu meningkatkan daya serap sehingga nutrisi yang diperoleh dari pakan mampu terserap sempurna dalam pencernaan sehingga telur yang diproduksi berkualitas baik.

Penelitian Nururrozi *et al.* (2018) menyatakan bahwa pakan komersial jenis BR I dan jenis BR II dicampurkan dengan manur digestat ayam broiler kering yang telah difermentasi dengan *Lactobacillus casei* dengan konsentrasi 12 % mampu meningkatkan bobot badan dan konsumsi pakan ayam kampung. Bobot badan dan konsumsi pakan pada ayam kampung mengalami peningkatan karena mengandung probiotik bakteri *Lactobacillus casei* yang dapat meningkatkan penyerapan nutrisi menjadi lebih efektif dan mengurangi mikroorganisme yang merugikan sehingga mampu menurunkan bakteri patogen dalam hal ini *Escherichia coli* di dalam saluran pencernaan. Manur digestat adalah limbah budidaya ternak baik dalam bentuk segar maupun sekam (alas kandang) yang terdekomposisi bersama bulu, sisa pakan yang tumpah, dan limbah organik lain dalam bentuk solid atau cairan (Nururrozi *et al.*, 2018).

Berdasarkan penelitian Syam *et al.* (2019) menyatakan bahwa pemberian probiotik bakteri asam laktat (kombinasi dari *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Pediococcus* dan *Bifidobacterium*) melalui air minum dengan dosis 1 ml/liter dan pakan komersial CP 511 belum mampu meningkatkan persentase berat karkas, menurunkan persentase lemak abdominal serta belum mampu membunuh bakteri

patogen *Escherichia coli*. Hal ini karena kemanjuran probiotik dipengaruhi oleh metode pengaplikasian, tingkat pemberian, pakan basal, jenis galur ayam dan konsentrasi probiotik. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan Atela *et al.* (2018) yang melaporkan bahwa pemberian 5,0 mL/L pada ayam jantan berumur 9 minggu menghasilkan efisiensi konversi pakan yang lebih tinggi dan mampu membunuh bakteri patogen dalam hal ini *Escherichia coli* yang menandakan bahwa probiotik dengan dosis yang lebih tinggi dapat mempengaruhi efisiensi konversi pakan dan membunuh bakteri patogen. Pemberian bakteri asam laktat pada pakan memiliki perolehan peningkatan rata-rata lebih tinggi dibandingkan pemberian pada air minum (Olnood *et al.*, 2015).

Berdasarkan penelitian-penelitian diatas dapat dikatakan bahwa pemberian probiotik bakteri asam laktat yang diberi melalui air minum dan pakan yang diberikan berupa pakan komersial mampu menurunkan jumlah bakteri patogen *Escherichia coli* atau mengontrol bakteri pada saluran pencernaan ayam, tetapi ada juga yang belum mampu menurunkan populasi bakteri patogen dalam hal ini *Escherichia coli* karena tergantung dosis yang diberikan dan cara pengaplikasiannya. Selain itu, pemberian probiotik bakteri asam laktat ini mampu meningkatkan bobot badan, konsumsi pakan, bobot karkas, menjaga produksi telur stabil dan konversi pakan lebih efisien.

#### **Pemberian Probiotik Melalui Air Minum**

Menurut penelitian Noorrahman *et al.* (2019) melaporkan bahwa probiotik *Lactobacillus casei* dan *Bifidobacterium sp.* diberikan pada ayam secara oral melalui air minum sebanyak 250 ml air/ekor/hari dan pakan yang diberikan berupa pakan komersial dapat



meningkatkan konsumsi pakan yaitu sebesar 114,22 g, jika dibandingkan perlakuan ayam terinfeksi *Escherichia coli* yang diberikan *antibiotik growth promoter* (AGP) yaitu sebesar 113,72. Faktor yang menyebabkan konsumsi pakan tidak mengalami perubahan yang signifikan pada penelitian adalah sudah tercukupinya kebutuhan nutrisi dan energi di dalam tubuh ayam. Penambahan *feed additive* (0,5% *Lactobacillus casei* + 0,5 % *Bifidobacterium*) dapat menurunkan angka *Feed Conversion Ratio* (FCR) pada ayam petelur yang diinfeksi *Escherichia coli* serta mampu menekan pertumbuhan dari *Escherichia coli* dan bakteri patogen lainnya. Hal ini yang menyebabkan dapat terjadi peningkatan konsumsi pakan dan terjadi penurunan konversi pakan karena terjadi penyerapan nutrisi yang baik dalam saluran pencernaan.

Berbeda dengan penelitian Ih *et al.* (2019) melaporkan bahwa jumlah rata-rata bakteri *Escherichia coli* dalam usus halus dengan penambahan acidifier dan minyak esensial dalam produk BIACID memiliki efek yang sangat signifikan dalam menurunkan jumlah bakteri *Escherichia coli* dalam usus halus ayam broiler. Senyawa asam yang terkandung dalam BIACID membuat lingkungan usus cocok untuk kolonisasi bakteri asam laktat, dimana senyawa tersebut sengaja ditambahkan dengan tujuan menurunkan pH saluran pencernaan. Hal ini didukung oleh pernyataan Hassan *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa BIACID yang mengandung acidifier dalam bentuk asam sitrat, kalsium format, kalsium butirat, kalsium laktat dan minyak atsiri yang dapat menciptakan suasana asam di saluran pencernaan terutama usus halus sehingga mampu mengeliminasi bakteri patogen dalam hal ini *Escherichia coli*.

Berdasarkan penelitian Dillak *et al.* (2014) menyatakan bahwa suplementasi

probiotik Famida Manin yang memiliki kandungan *Laktobasilus sp.* yang diberikan melalui air minum dan pakan komersial CP 12 mampu memperbaiki pertumbuhan ayam pedaging dilihat dari penambahan bobot badan dan konversi ransum dibandingkan dengan tanpa suplementasi probiotik. Hal ini dapat terjadi karena peranan probiotik bakteri seperti asam laktat yang dapat membantu proses pencernaan agar berlangsung dengan optimal, mampu mengontrol bakteri dan menekan pertumbuhan bakteri patogen pada saluran pencernaan sehingga kebutuhan nutrisi ternak terpenuhi. Penelitian ini sesuai dengan pendapat Jayanta dan Harianto (2011) bahwa dengan pemberian probiotik dapat meningkatkan penambahan bobot badan dan konversi ransumnya lebih rendah daripada tanpa probiotik.

Berdasarkan penelitian Hidayat *et al.*, (2019) menyatakan bahwa pemberian probiotik *Enterococcus sp.* diberikan melalui air minum setiap hari yaitu  $10^7$  CFU/mL dengan jumlah air minum sebanyak 5 mL/L per hari dan jumlah koloni *Escherichia coli* pada ayam broiler menurun dengan meningkatnya dosis *Enterococcus sp* pada saluran pencernaan ayam pedaging. Ini menunjukkan bahwa *Enterococcus sp.* memiliki aktivitas senyawa antimikroba salah satunya asam laktat yang dapat menurunkan kondisi pH saluran pencernaan sehingga mampu menghambat perkembangan *Escherichia coli* pada saluran pencernaan ayam pedaging. Pakan yang diberikan berupa pakan basal yang terdiri dari jagung, pollard, tepung ikan, bungkil kedelai, dedak padi, bungkil kelapa, daging dan remah tulang dan premix.

Berdasarkan penelitian De cesare *et al.* (2020) menyatakan bahwa pemberian probiotik *Lactobacillus acidophilus* D2/CSL yang diisolasi dari saluran



pencernaan ayam dewasa dengan konsentrasi 0,2 g setiap sekali sehari melalui air minum dengan pakan yang diberikan berupa pakan basal mampu meningkatkan mikroba yang menguntungkan pada sekum, salah satunya yaitu meningkatkan bakteri asam laktat sehingga mampu menurunkan bakteri patogen *Escherichia coli*.

Berdasarkan penelitian tersebut dapat dikatakan bahwa penambahan probiotik bakteri asam laktat melalui air minum mampu menurunkan jumlah atau menghambat bakteri patogen *Escherichia coli* pada saluran pencernaan ayam broiler, menurunkan konversi pakan, meningkatkan pertambahan bobot badan dan meningkatkan konsumsi pakan.

#### **Formulasi Pakan Basal dan Probiotik *Lactobacillus sp.***

Berdasarkan penelitian Hidayat *et al.* (2018) menyatakan bahwa pemberian probiotik bakteri asam laktat jenis *Lactobacillus sp.* yang dicampur dalam air minum dan juga pakan basal secara *ad libitum* mampu mengurangi jumlah populasi *Escherichia coli* pada ayam broiler. Dosis *Lactobacillus sp.* yang diberikan adalah 0 cc /hari, 1 cc/hari, 3 cc/hari dan 5 cc/hari. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian *Lactobacillus sp.* (1 cc/hari, 3 cc/hari dan 5 cc/hari) cenderung mengurangi jumlah populasi *Escherichia coli* pada ayam broiler dibandingkan dengan 0 cc /hari. Pemberian sebanyak 5 mL/hari mengalami penurunan jumlah *Escherichia coli* yang sangat signifikan pada saluran pencernaan ayam pedaging (Hidayat *et al.*, 2018).

Penelitian diatas sejalan dengan Astuti *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa dengan penambahan probiotik cair *Lactobacillus sp.* komposisi  $1,4 \times 10^{10}$  cfu/ml yang ditambah dengan pakan basal berupa jagung, bungkil kedelai, bekatul,

bungkil kelapa, tepung ikan, minyak kelapa, garam, DL mentionin dan filler ini mampu bekerja dengan baik pada saluran pencernaan ayam sehingga konsumsi pakannya menjadi lebih baik. Hal menyebabkan terjadi karena meningkatnya konsentrasi probiotik yang ditambahkan. Semakin tinggi konsentrasi probiotik yang diberikan maka semakin tinggi bakteri yang terkandung di dalamnya sehingga semakin efisien dalam mengkonsumsi pakan. Hal ini terjadi karena penambahan jumlah populasi mikroba yang menguntungkan bagi ternak, mencegah berkembangnya mikroba yang merugikan dalam saluran pencernaan sehingga dapat meningkatkan pencernaan makanan, dengan demikian pemberian probiotik dapat mengefisienkan konsumsi pakan dan mengontrol pertumbuhan bakteri patogen *Escherichia coli* pada saluran pencernaan ayam pedaging.

Berdasarkan penelitian Shokryazdan *et al.* (2017) menyatakan bahwa efek atau pengaruh campuran *Lactobacillus salivarius* pada konsentrasi 0,5 atau 1 g kg<sup>-1</sup> dengan pakan basal pada ayam broiler selama 42 hari meningkatkan berat badan dan memperbaiki koversi pakan, meningkatkan populasi bakteri menguntungkan seperti *Lactobacilli* dan *Bifidobacteria* serta mampu menurunkan patogen seperti *Escherichia coli*. Pakan basal berupa jagung kuning, bungkil kedelai, tepung ikan, minyak sawit, DL-metionin dalam bentuk *mash* atau halus dan diberikan dua kali sehari pada pukul 09.00 dan 17.00 secara *ad libitum*. Campuran *Lactobacillus salivarius* dicampur dalam pakan setiap hari menggunakan pakan mesin pengaduk. Viabilitas sel *Lactobacillus* diperiksa setiap dua minggu menggunakan metode pelat sebaran konvensional dan periode percobaan dilakukan selama 42 hari.



Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Hartono *et al.* (2016) menyatakan bahwa penggunaan sinobiotik alami 2% dan 4% dapat meningkatkan jumlah bakteri asam laktat di duodenum, jejunum dan ileum, menurunkan jumlah *Escherichia coli* di ileum serta meninggikan vili usus di duodenum, jejunum, ileum dan melebarkan vili usus di ileum pada ayam sentul. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan sinbiotik alami bakteri *Lactobacillus sp.* dapat menurunkan jumlah *Escherichia coli* di ileum. Kondisi asam, menyebabkan pertumbuhan *Escherichia coli* terhambat sehingga inang terlindungi dari bakteri patogen.

Berbeda dengan penelitian Kumalasari *et al.* (2020) menyatakan bahwa penggunaan probiotik kering (*Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Bifidobacterium bifidum*) yang berasal dari fermentasi susu sapi, susu kacang hijau dan susu kedelai serta pakan yang diberikan berupa pakan basal menunjukkan konsumsi ransum dan konversi ransum tidak berbeda nyata. Sedangkan untuk bobot badan pada ayam broiler mengalami peningkatan yang sangat berbeda nyata. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh positif dari probiotik kering karena mampu mengontrol atau menurunkan populasi bakteri patogen *Escherichia coli* sehingga penyerapan nutrisi akan memberikan pertambahan bobot badan tinggi.

Berdasarkan penelitian diatas dapat dikatakan bahwa semakin besar pemberian probiotik bakteri asam laktat dapat mengurangi atau menurunkan populasi mikroba *Escherichia coli* pada ayam broiler. Pemberian probiotik cair melalui air minum dan padat berupa probiotik kering mampu menurunkan populasi bakteri patogen pada saluran

pencernaan ayam, memperbaiki konsumsi pakan agar lebih efisien, memperbaiki angka konversi ransum dan terjadi pertambahan bobot badan. Selain itu, mampu meningkatkan jumlah bakteri asam laktat di duodenum, jejunum dan ileum, serta meninggikan vili usus di duodenum, jejunum, ileum dan melebarkan vili usus di ileum.

### **Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Secara *In Vitro***

Menurut Afriani *et al.* (2017) menyatakan bahwa uji aktivitas antimikroba dilakukan untuk mengetahui kemampuan isolat bakteri asam laktat dalam menghambat pertumbuhan bakteri menggunakan metode sumur dan aktivitas antimikroba ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening disekitar sumur. Hal ini sejalan dengan penelitian Fachrial dan Adrian (2018) yang melaporkan bahwa aktivitas antimikroba isolat bakteri asam laktat dari fermentasi nira kelapa sawit menggunakan metode difusi cakram menunjukkan adanya zona hambat dari isolat bakteri asam laktat terhadap *Escherichia coli* sebesar 10,5 sampai 12,2. Kiti *et al.* (2019) juga melakukan pengujian antimikroba isolat bakteri asam laktat yang diisolasi dari pangan *pliek u* dilakukan secara *in vitro* terhadap isolat bakteri Gram negatif *Escherichia coli*. *Pliék u* adalah pangan khas yang berasal dari Provinsi Aceh, Indonesia yang dihasilkan secara tradisional dari fermentasi daging buah kelapa. Dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat zona hambat disekitar koloni isolat bakteri asam laktat yang ditandai dengan munculnya zona bening setelah diinkubasi selama 24 sampai 48 jam pada isolat bakteri asam laktat *pliek u* terhadap *Escherichia coli*. Diameter zona hambat yang dibentuk oleh isolat bakteri asam



laktat *pliek u* terhadap *Escherichia coli* berturut-turut yaitu 1.5, 2.5 dan 28 mm. Hal ini disebabkan karena adanya aktivitas antimikroba yang dihasilkan oleh isolat bakteri asam laktat.

Hal serupa juga dilaporkan Datta *et al.* (2019) bahwa diameter zona hambat yang dihasilkan sebesar 14,4 mm pada waktu 24 jam setelah inkubasi dan mengalami kenaikan rata-rata diameter zona hambat menjadi 20,3 mm pada 48 jam setelah inkubasi. Zona hambat yang terbentuk pada 24 jam termasuk dalam kategori kuat karena berkisar antara 10 sampai 20 mm. Hal ini sejalan dengan penelitian (Nurbaiti *et al.*, 2016) yang menyatakan bahwa pemberian probiotik bakteri asam laktat yang diisolasi dari usus ayam broiler jenis *Lactobasillus sp.* mampu membuat zona bening pada media yang ditumbuhkan dengan bakteri *Escherichia coli* yang menunjukkan bahwa bakteri-bakteri tersebut dapat menghasilkan senyawa antibakteri yang efektif dalam menghambat pertumbuhan atau menurunkan jumlah bakteri patogen *Escherichia coli*. Penelitian dari dari Rofiq dan Bambang (2013); Rahmadi *et al.* (2017) sesuai dengan penelitian di atas, bahwa bakteri asam laktat memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri Gram negatif *Escherichia coli*.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan aktivitas antimikroba bakteri asam laktat secara *in vitro* efektif terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan menunjukkan besar zona hambat berbeda. Aktivitas lemah dengan diameter <5mm, sedang dengan diameter 5 sampai 10mm, kuat dengan diameter >10 sampai 20mm, sangat kuat >20 sampai 30mm (Ismail *et al.*, 2017). Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa aktivitas antimikroba bakteri asam laktat secara *in vitro* efektif dalam menghambat atau menurunkan jumlah bakteri patogen *Escherichia coli*.

### **Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat terhadap Bakteri *Escherichia coli* secara *In Vivo***

Bakteri asam laktat menghasilkan asam organik, senyawa antibiotika, enzim dan bakteriosin yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen di dalam usus. Aktivitas antimikroba dengan pemberian probiotik *Lactobacillus acidophilus* secara oral pada mencit pasca infeksi bakteri *Escherichia coli* secara *in vivo* untuk mengetahui pengaruh antidiare dengan konsentrasi 25%, 75% dan 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* (Rusli *et al.*, 2018). Berdasarkan penelitian Rusli *et al.* (2018) menyatakan bahwa *Lactobacillus acidophilus* memiliki potensi sebagai antidiare yang mampu menurunkan jumlah bakteri patogen *Escherichia coli* yang ditandai dengan terjadinya peningkatan sistem imun dan peningkatan immunoglobulin. Hal ini dikarenakan pengaruh pemberian probiotik yang berfungsi untuk meningkatkan mikrobiota normal usus inangnya karena memiliki kemampuan untuk menghasilkan berbagai zat antimikroba yang mampu menciptakan suasana asam sehingga dapat menurunkan jumlah populasi bakteri patogen *Escherichia coli*.

Penelitian Huda *et al.* (2019) bertujuan untuk mengetahui penggunaan *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium sp* sebagai probiotik dengan pemberiannya melalui air minum. Pemberian infeksi *Escherichia coli* pada ayam dilakukan dengan cara disonde. Bakteri *Escherichia coli* sebanyak  $10^8$  CFU/ml, probiotik *Lactobacillus acidophilus*  $10^8$  CFU/ml dan *Bifidobacterium sp*  $10^8$  CFU/ml. Hasil penelitian Huda *et al.* (2019) menyatakan bahwa pemberian probiotik 0,5% *Lactobacillus acidophilus* dan 0,5% *Bifidobacterium sp* ditambah infeksi



*Escherichia coli* menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap konsumsi pakan. Selain itu, perlakuan probiotik yang diinfeksi menghasilkan bobot telur yang lebih tinggi serta dapat meningkatkan hasil produksi yang lebih tinggi dibandingkan pemberian AGP serta dengan pemberian probiotik ini mampu memaksimalkan sistem kerja di dalam saluran pencernaan ayam sehingga dapat menurunkan populasi bakteri patogen *Escherichia coli*. Hal ini sejalan dengan Suryani *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa pemberian probiotik berupa strain bakteri asam laktat terbukti meningkatkan jumlah bakteri usus yang menguntungkan sehingga mencegah kolonisasi dan dapat menurunkan jumlah bakteri patogen *Escherichia coli* pada usus ayam.

Penelitian Wang *et al.* (2017) melaporkan bahwa pemberian probiotik *Lactobacillus plantarum* B1 mengandung  $2 \times 10^9$  cfu/kg pada ayam broiler dan bakteri uji yang diberikan yaitu *Escherichia coli* K88 menghasilkan lebih sedikit atau mampu menurunkan jumlah *Escherichia coli*. Perlakuan ini pada ayam broiler berumur 1 hari dan suplementasi probiotik *Lactobacillus plantarum* B1 dicampurkan pakan basal berupa jagung kuning, bungkil kedelai, tepung ikan, minyak kedelai dan vitamin premix.

### **Mekanisme Efek Bakterisidal terhadap *Escherichia Coli***

Bakteri asam laktat mampu menekan pertumbuhan *Escherichia coli* yang menempel pada permukaan usus halus inang dengan cara melekat atau menempel dan berkolonisasi dalam saluran pencernaan (Faradila *et al.*, 2016). Menurut Surono (2004) asam laktat memiliki efek bakterisidal pada pH dibawah 5, terutama pada bakteri Gram negatif. Hal tersebut mampu menghambat

pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh optimum pada pH 6 sampai 7.

Bakteri asam laktat yang digunakan sebagai probiotik untuk meningkatkan mikrobiota normal usus inangnya karena memiliki kemampuan untuk menghasilkan berbagai zat antimikroba termasuk asam organik (asam laktat), karbon dioksida, diasetil, hidrogen peroksida, bakteriosin dan metabolit lainnya yang mampu menciptakan suasana asam (Gaggia *et al.*, 2010; Kumalasari *et al.*, 2020). Menurut Pelaez dan Orue (2010), asam laktat yang dihasilkan dari bakteri asam laktat mampu melemahkan permeabilitas bakteri Gram negatif, salah satunya *Escherichia coli* dengan merusak membran luar/lipopolisakarida bakteri Gram negatif. Asam laktat merupakan molekul yang larut dalam air sehingga mampu menembus ke dalam periplasma bakteri Gram negatif melalui protein porin pada membran luarnya.

Bakteri asam laktat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan menempel pada sel dinding usus sebagai tahap awal untuk kolonisasi. Hal ini akan menyebabkan mikroba probiotik berkembang dengan baik dan mikroba patogen tereduksi dari usus inang sehingga pertumbuhan mikroba patogen dapat terhambat. Hal ini sejalan dengan penelitian Faradila *et al.* (2016) menyatakan bahwa target utama bakteriosin dari bakteri asam laktat adalah membran sitoplasma sel bakteri yang sensitif karena reaksi awal bakteriosin merusak permeabilitas membran dan menghilangkan *proton motive force* (PMF) sehingga menghambat produksi energi dan biosintesis protein atau asam nukleat. Mekanisme yang digunakan bakterisidal asam laktat dalam menghambat *Escherichia coli* adalah berkontak langsung dengan membran sel, dimana proses kontak ini mampu mengganggu



potensial membran berupa destabilitas membran sitoplasma sehingga sel menjadi tidak kuat. Hal ini berdampak pada penurunan gradien pH seluler sehingga menyebabkan pertumbuhan sel terhambat dan menghasilkan proses kematian pada sel yang sensitif terhadap bakteri asam laktat.

### KESIMPULAN

Menurunnya bakteri patogen *Escherichia coli* dengan pemberian probiotik jenis bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus fermentum* 15 %, *Enterococcus sp.*  $10^7$  CFU/mL, *Lactobacillus salivarius* 0,5 %, *Lactobacillus sp.* 15 %, 1,2 mL, 5 mL,  $1,4 \times 10^{10}$  CFU/ml, *Bacillus* 1 g/kg dan *Lactobacillus* 1 g/kg, probiotik kering (*Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Bifidobacterium bifidum*) yang berasal dari fermentasi susu sapi, susu kacang hijau dan susu kedelai serta sinobiotik alami 2% dan 4%. Adanya pengaruh pemberian probiotik komersial yang mengandung mikroba *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis* dan *Aspergillus oryzae*, 0,5% dari konsumsi pakan, kombinasi *Lactococcus lactis* dan *Lactobacillus acidophilus* yang diberikan melalui air minum, manur digestat ayam broiler kering yang telah difermentasi *Lactobacillus casei* 12 %, 0,5% *Lactobacillus casei* + 0,5 % *Bifidobacterium* yang dikombinasi dengan pakan komersial mampu menurunkan jumlah jumlah bakteri patogen *Escherichia coli* atau mengontrol bakteri pada saluran pencernaan ayam. Pemberian probiotik bentuk cair bisa melalui air minum dan bentuk padat berupa probiotik kering yang biasanya dicampur pada pakan. Aktivitas antimikroba terjadi karena adanya

komponen bakteri asam laktat berupa asam organik (asam laktat), karbon dioksida, diasetil, hidrogen peroksida dan bakteriosin terhadap *Escherichia coli* secara *in vitro* dan *in vivo* mampu menurunkan jumlah bakteri patogen.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afriani. 2010. Pengaruh penggunaan starter bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum* terhadap total bakteri asam laktat, kadar asam dan nilai ph dadih susu sapi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 13 (6): 280-281.
- Al-Khalaifa H *et al.* 2019. Effect of dietary probiotics and prebiotics on the performance of broiler chickens. *Poultry Science*, 98 (10): 4465–4479.
- Anggitasari Septiani, Sjojfan Osfar dan Djunaidi Irfan Hadji. 2016. Pengaruh beberapa jenis pakan komersial terhadap kinerja produksi kuantitatif dan kualitatif ayam pedaging. *Buletin Peternakan*, 40 (3): 187-196.
- Astuti FK, Busono W dan Sjojfan O. 2015. Pengaruh penambahan probiotik cair dalam pakan terhadap penampilan produksi pada ayam pedaging. *Pembangunan Dan Alam Lestari*, 6 (2): 99-104.
- Atela JA, V Mlambo dan CM Mnisi. 2018. A multi-strain probiotic administered via drinking water enhances feed conversion efficiency and meat quality traits in indigenous chickens. *Animal Nutrition*, 30: 1-6.
- Bailey RA. 2010. Intestinal Microbiota and the Pathogenesis of Dysbacteriosis in Broiler Chickens [*Tesis*]. United Kingdom: Universitas East Anglia.



- Dahlan Mufid dan Haqiqi Solton. 20. Pengaruh tepung bawang putih (*Allium Sativum*) terhadap kematian (Mortalitas) dan berat badan ayam pedaging (Broiler). *Jurnal Ternak*, 3(2): 3-9.
- Datta FU, Daki AN, Benu I, Detha AIR, FoeH NDFK dan Ndaong NA. 2019. Uji aktivitas antimikroba bakteri asam laktat cairan rumen terhadap pertumbuhan *salmonella enteritidis*, *bacillus cereus*, *escherichia coli* dan *staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi sumur agar. *Jurnal Kajian Veteriner*, 7(1): 66-85.
- Dillak Sutan YFG, Suryatni NPF dan Henuk YL. 2014. Suplementasi beberapa probiotik melalui air minum terhadap performans ayam broiler periode akhir. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 1(1): 44-49.
- De Cesare A, Sala C, Castellani G, Astolfi A, Indio V, Giardini A dan Manfreda G. 2020. Effect of *lactobacillus acidophilus* d2/csl (cect 4529) supplementation in drinking water on chicken crop and caeca microbiome. *PLoS ONE*, 15 (1): 1-18.
- Diarlin SO, Ardyati T dan Sjoefjan O. 2013. Pertumbuhan bakteri patogen pada saluran pencernaan ayam pedaging (*gallus gallus domesticus*). *Jurnal Biotropika*, 1 (6): 236-241.
- Enby HM, Maher AH, Birte S, Susanne J dan JS Dirk. 2012. Probiotic *Lactobacillus acidophilus* NCFM and *Bifidobacterium animalis* subsp *lactis* BI-04 interactions with prebiotic carbohydrates using differential proteomics and protein characterization. Kgs. Lyngby: Technical University of Denmark (DTU).
- Etikaningrum dan Iswanto S. 2017. Kajian residu antibiotika pada produk ternak unggas di Indonesia. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 05 (1): 29-33.
- Faradila S, Suthama N dan Sukanto B. 2016. Kombinasi inulin umbi dahlia-lactobacillus sp yang mengoptimalkan perkembangan. *Jurnal Veteriner*, 17 (2): 168-175.
- Gaggia F, Mattarelli P dan Biavati B. 2010. Review : Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *Int J of Food Microbiol*, 141: 15-28.
- Halimatunnisroh R, Yudiarti T, Sugiharto. 2017. Jumlah *Coliform*, bakteri asam laktat dan total bakteri usus halus ayam broiler yang diberi kunyit (*curcuma domestica*). *Jurnal Peternakan Indonesia*, 19 (2): 79-84.
- Hartono EF, Iriyanti N dan Suhermiyati S. 2016. Efek penggunaan sinbiotik terhadap kondisi miklofora dan histologi usus ayam sentul jantan. *Jurnal Agripet*, 16 (2): 97-105.
- Hendrizal M. 2015. Performans Produksi Ayam Broiler yang Dipelihara dengan Kepadatan Kandang yang Berbeda [Skripsi]. Pekanbaru: Universitas Islam.
- Huda K, Lokapirnasar WPI, S Soeharsono, Harijani HN dan Kurnijasanti R. 2019. Pengaruh pemberian probiotik *lactobacillus acidophilus* dan *bifidobacterium* terhadap produksi ayam petelur yang diinfeksi *escherichia coli*. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14 (2): 154-160.
- Ih D, Natsir H, Yf N dan Firda A. 2019. Pengaruh penggunaan biacid pada pakan terhadap populasi mikroflora



- usus halus broiler. *Prosiding Semnas TPV*, 665-674.
- Ismail YS, Yulvizar C dan Putriani. 2017. Isolasi, karakterisasi dan uji aktivitas antimikroba bakteri asam laktat dari fermentasi biji kako (*theobroma cacao l.*). *Bioleuser*, 1 (2): 45-53.
- Jamin F, Abrar M, Dewi MVSY dan Manaf ZH. 2015. Infeksi bakteri *escherichia coli* pada anak ayam kampung (*gallus domesticus*) di pasar lambaro aceh besar. *Jurnal Medika Veterinaria*, 9 (1): 54-55.
- Jayanta CE dan Harianti N. 2011. Panen Ayam Broiler. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Kiti AA, Jamilah I dan Rusmarilin H. 2019. Aktivitas antimikroba isolat bakteri asam laktat yang diisolasi dari pangan *pliek u* terhadap bakteri *staphylococcus aureus*, *escherichia coli* dan khamir *candida albicans* secara *in vitro*. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 4 (1): 118.
- Kumalasari C, Setiawan I dan Adriani L. 2020. Pengaruh pemberian probiotik kering berbasis susu sapi, kacang hijau, dan kedelai terhadap performa ayam broiler. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 22 (1): 110-118.
- Noorrahman NF, Lokapirnasari WP, Al MA, Soepranianondo K dan Hidanah S. 2019. Efek penggunaan probiotik *lactobacillus casei* dan *bifidobacterium sp* terhadap angka konversi pakan dan konsumsi pakan pada ayam petelur yang diinfeksi *escherichia coli*. *Jurnal Riset dan Konseptual*, 4 (2):167-173.
- Nurbaiti, Rosyidi A dan Ali M. 2016. Skrening bakteri asam laktat yang diisolasi dari usus ayam broiler sebagai kandidat probiotik untuk unggas. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Indonesia Volume*, 2 (1): 144-149
- Nururrozi, Indarjulianto S, Ramandani Dhasia dan Yanuartono. 2018. Pengaruh pemberian manur broiler dengan fermentasi *lactobacillus casei* terhadap konversi pakan ayam kampung. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, 5 (2): 196-203.
- Olnood CG, SSM Beski, PA Iji dan M Choct. 2015. Delivery routes for probiotics: effects on broiler performance intestinal morphology and gut microflora. *Animal Nutrition*, 1: 192-202.
- Prasetyo Meriana, Mangisah Istna dan Suthama Nyoman. 2017. Pemberian *lactobacillus sp.* dan inulin umbi dahlia pada ransum berbeda kualitas terhadap ketersediaan energi metabolis dan produksi telur ayam kedu. *Agromedia*, 35 (2): 19-25.
- Pertiwi DDR, Murwani R dan Yudiarti T. 2017. Bobot relatif saluran pencernaan ayam broiler yang diberi tambahan air rebusan kunyit dalam air minum. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 19 (2): 60.
- Rahmadi RPA, Meiskha B dan Yanti H. 2017. Uji daya hambat filtrat zat metabolit *lactobacillus plantarum* terhadap pertumbuhan *shigella dysenteriae* secara *in vitro*. *Biogenesis*, 5 (1) : 34-41.
- Rofiq S dan Bambang M. 2013. Isolasi, identifikasi dan karakteristik bakteri asam laktat dari dadih susu kerbau. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 14 (3): 228-233.
- Rusli R, Amalia F dan Dwyana Z. 2018. Potensi bakteri *lactobacillus acidophilus* sebagai antidiare dan



- imunomodulator. *Bioma : Jurnal Biologi Makassar*, 3 (2): 25-30.
- Shokryazdan P, Jahromi MF, Liang JB, Ramasamy K, Sieo CC dan Ho YW. 2017. Effects of a *lactobacillus salivarius* mixture on performance, intestinal health and serum lipids of broiler chickens. *PLoS ONE*, 12(5): 1-20.
- Sujaya IN, Y Ramona, NP Widarini, NP Suariani, NMU Dwipayanti, KA Nocianitri dan NW Nursini. 2010. Isolasi dan karakteristik bakteri asam laktat dari susu kuda sumbawa. *J. Vet*, 9 (2): 52-59.
- Sumardi, Hartono M dan K Handayani. 2010. Pengaruh pemberian biakan *bacillus sp* terhadap pertumbuhan *salmonella* dan *escherichia coli* pada broiler. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-III. Unila. Bandar Lampung. 18-19 Oktober 2010. ISBN 978-979-8510-20-5.
- Surono IS. 2004. Probiotik Susu Fermentasi Dan Kesehatan. Penerbit YAPPMI. Jakarta.
- Suryani AE, Karimy MF, Istiqomah Lusty, Sofyan Ahmad, Herdian Hendra dan Wibowo MH. 2014. Prevalensi kolibasilosis pada ayam broiler yang diinfeksi *escherichia coli* dengan pemberian bioaditif, probiotik, dan antibiotik. *Widyariset*, 17 (2): 233-244.
- Syam RF, Soepranianondo K, Lokapirnasari WP, Soeharsono, Hidanah S dan Ardianto. 2019. Analisis usaha pemberian bakteri asam laktat (bal) pada ayam pedaging terhadap persentase berat karkas. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14 (4): 338-344.
- Wang S, Peng Q, Jia HM, Zeng XF, Zhu JL, Hou CL, Liu XT, Yang FJ dan Qiao SY. 2017. Prevention of *escherichia coli* infection in broiler chickens with *lactobacillus plantarum* B1. *Poultry Science*, 96 (8): 2576-2586.
- Widodo TS, Sulistiyanto B dan Utama CS. 2015. Jumlah bakteri asam laktat (bal) dalam digesta usus halus dan sekum ayam broiler yang diberi pakan ceceran pabrik pakan yang difermentasi. *Jurnal Agripet*, 15 (2): 98-103.
- Wahyuwardani S, Noor SM, Andriani M dan Aryanti T. 2014. Kasus kolibasilosis pada peternakan ayam pedaging di yogyakarta dan bogor. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 606-610.
- Wardhani HCP, Lokapirnasari WP dan Soepranianondo K. 2019. Penggunaan probiotik kombinasi *lactococcus lactis* dan *lactobacillus acidophilus* sebagai pengganti antibiotika pada ayam petelur yang diinfeksi *escherichia coli* terhadap analisis usaha. *Buana Sains*, 5 (2): 183-192.