

## THE EFFECT OF *Averrhoa bilimbi* L. JUICE AS FEED ADDITIVE ON LAYER HEN GUT MICROFLORA

Bayu Yudistira<sup>1</sup>, Eko Widodo<sup>2</sup>, dan Osfar Sjojfan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Student in Animal Husbandry Faculty, Brawijaya University, Malang

<sup>2</sup>Lecturer in Animal Husbandry Faculty, Brawijaya University, Malang  
Email: [bayuy16@gmail.com](mailto:bayuy16@gmail.com)

### ABSTRACT

The aim of this study was to observe the effect of *Averrhoa bilimbi* L. juice as feed additive on microflora population on layer hen's intestinal microflora consisted of lactic acid bacteria, *Salmonella* sp, and *Escherichia coli*. The method used on this study was experiments using Complete Randomized Design with 4 treatments and 6 replications. The treatments were P0=Control diet, P1=Control diet+2,1 g of *Averrhoa bilimbi* L. Juice, P2= Control diet+4,2 g of *Averrhoa bilimbi* L. Juice, and P3= Control diet+6,3 g of *Averrhoa bilimbi* L. Juice. Variables observed on this study were intestinal population of lactic acid bacteria, *Salmonella* sp, dan *Escherichia coli*. The results showed that the use of *Averrhoa bilimbi* L. Juice gave significant effect ( $P < 0,01$ ) on the population of Lactic Acid Bacteria and *Salmonella* sp, on Lactic Acid Bacteria count the best result was on P2 with average result  $5,15 \pm 0,05$  log CFU, on *Salmonella* sp count the best result was on P2 with average result  $2,75 \pm 0,08$  log CFU. the use of *Averrhoa bilimbi* L. gave no significant effect ( $p > 0,05$ ) to the population of *Escherichia coli* count, the best result was on P3 with average result  $3,10 \pm 0,05$  log CFU. This results were due to the existence of organics acid on *Averrhoa bilimbi* L. Juice added to feed. Further studies are needed in order to gather more information about the effect of *Averrhoa bilimbi* L. juice as feed additive on other types of microflora.

Keywords: Organic acids, Acidifier, Microorganism, Ileum

## PENGARUH PENAMBAHAN SARI BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) DALAM PAKAN TERHADAP MIKROFLORA USUS AYAM PETELUR

Bayu Yudistira<sup>1</sup>, Eko Widodo<sup>2</sup>, dan Osfar Sjojfan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

Email: [bayuy16@gmail.com](mailto:bayuy16@gmail.com)

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh penambahan SBW dengan level pemberian yang berbeda dalam pakan terhadap mikroflora usus ayam petelur, meliputi jumlah koloni BAL (BAL), *Salmonella* sp. dan *Escherichia coli*. Materi penelitian yang digunakan meliputi 120 ayam petelur umur usia 52 minggu yang terbagi kedalam 4 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan yang dicobakan dalam penelitian terdiri dari P0 = Pakan basal, P1 = Pakan basal +

2,1 g SBW, P2 = Pakan basal + 4,2 gram SBW, dan P3 = Pakan basal + 4,3 g SBW. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah mikroflora usus ayam petelur, meliputi Bakteri asam laktat, *Salmonella* sp. dan *Escherichia coli*. Penghitungan koloni dilakukan dengan metode *Total Plate Count*. Hasil penelitian menunjukkan pemberian SBW dalam pakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap rataan koloni BAL dan bakteri *Salmonella* sp. akan tetapi tidak menunjukkan perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ) pada variabel rataan koloni bakteri *Echericia coli*. Terbaik pada perhitungan koloni bakteri asam laktat ditunjukkan pada perlakuan P2 dengan nilai  $5,15 \pm 0,05$  log CFU, pada perhitungan koloni *Salmonella* sp. hasil terbaik terdapat pada P2 dengan nilai  $2,75 \pm 0,08$  log CFU. Perhitungan bakteri *Escherichia coli* hasil terbaik terdapat pada P3 dengan nilai  $3,10 \pm 0,05$  log CFU.

Kata Kunci: Asam organik, Acidifier, Mikroorganisme, Ileum

---

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan faktor terpenting dalam usaha peternakan yang memiliki kontribusi 60–70% dari total biaya produksi dalam sebuah usaha peternakan untuk itu perlu diperhatikan terkait efisiensi penggunaannya. Mikroflora dalam saluran pencernaan memegang peranan penting terhadap produktifitas dan kesehatan ternak terkait dengan morfologi saluran pencernaan, penyerapan nutrisi, patogenitas dan imunitas (Lu *et al*, 2003). *Acidifier* merupakan salah satu *feed aditif* yang mampu memberikan pengaruh positif berupa control terhadap mikroflora dalam saluran pencernaan. *acidifier* secara umum dapat menggantikan peranan antibiotik, meningkatkan produksi telur, kualitas telur, menyeimbangkan kondisi mikroflora saluran pencernaan, meningkatkan absorpsi sari-sari makanan dalam usus halus dan meningkatkan keuntungan. Pengaruh asam organik terhadap mikroflora usus antara lain: pengaruh spesifik dari anion asam terhadap *enzyme* atau membran seluler, nilai pH internal serta kapasitas *buffering* dari sel, jumlah ATP yang digunakan dalam

memompa proton, serta transport dari molekul asam (Breidt *et al*, 2004).

Belimbing wuluh merupakan salah satu bahan alami yang banyak mengandung asam. Menurut Lathifah (2008) kandungan asam organik dalam belimbing wuluh yang paling menonjol adalah kandungan asam sitrat yang mencapai 92-133 meq asam/100 g total padatan. Asam sitrat dalam belimbing wuluh termasuk golongan asam organik dapat berperan sebagai *acidifier*.

Terkait adanya kandungan asam organik dalam belimbing wuluh serta kajian mengenai pengaruh dan manfaatnya terhadap keseimbangan koloni mikroorganisme, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penambahan SBW dalam pakan ternak terhadap mikroflora pada saluran pencernaan ayam petelur meliputi jumlah koloni bakteri asam laktat, *Salmonella* sp, dan *Escherichia coli*.

## MATERI DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan dan analisa laboratorium. Data hasil pengamatan penelitian dianalisis menggunakan metode Rancangan Acak

Lengkap (RAL) dan apabila terdapat pengaruh yang sangat nyata dalam analisis variansi dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam petelur strain lohman brown sebanyak 120 ekor yang terbagi dalam 4 perlakuan dan 6 kali ulangan dengan 5 ekor ayam pada setiap unit ulangan.

a. Sari Belimbing Wuluh  
 Persiapan pembuatan SBW dimulai dari pengumpulan buah belimbing wuluh, kemudian dibersihkan selanjutnya dilakukan pemerasan buah belimbing wuluh dengan cara di jus.

b. Pakan perlakuan  
 Bahan pakan yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah jagung 50%, konsentrat 30%, dedak halus 20%. Pemberian pakan dilakukan dengan metode *restricted feeding*, merupakan pemberian pakan dengan cara dibatasi pemberiannya yaitu 2 kali sehari pagi pada pukul 08.00 dan siang pada pukul 13.00. Pakan diberikan pagi sebanyak 50% dan selebihnya diberikan pada siang sebanyak 50%. Pakan yang diberikan adalah 140 g/ekor/ hari. Cara pemberian pakan yang dicampur dengan SBW adalah pertama pakan ditimbang sebanyak

3120 g tiap harinya untuk masing-masing perlakuan. SBW diberikan dalam bentuk cair untuk kemudian dicampur dengan pakan basal. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

- P<sub>0</sub> = Pakan basal
- P<sub>1</sub> = Pakan basal + 2,1 g Sari Belimbing Wuluh
- P<sub>2</sub> = Pakan basal + 4,2 g Sari Belimbing Wuluh
- P<sub>3</sub> = Pakan basal + 4,3 g Sari Belimbing Wuluh.

### ANALISIS DATA

Data hasil penelitian dicatat dan ditabulasi menggunakan program excel. Data dianalisis menggunakan analisis ragam yang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian pengaruh perlakuan terhadap rata-rata koloni bakteri asam laktat, *Salmonella* sp. Serta *Escherichia coli* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data rata-rata bakteri asam laktat, *Salmonella* sp. Dan *Escherichia coli*

Perlakuan	Rataan koloni (log CFU)		
	Bakteri asam laktat	<i>Salmonella</i> sp.	<i>Escherichia coli</i>
P0	4,90 ± 0,01 <sup>a</sup>	3,02 ± 0,05 <sup>b</sup>	3,22 ± 0,06
P1	4,98 ± 0,03 <sup>a</sup>	2,97 ± 0,05 <sup>b</sup>	3,22 ± 0,02
P2	5,15 ± 0,09 <sup>b</sup>	2,75 ± 0,08 <sup>a</sup>	3,18 ± 0,02
P3	4,99 ± 0,05 <sup>a</sup>	2,75 ± 0,04 <sup>a</sup>	3,10 ± 0,05

Keterangan : \*Notasi superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh perbedaan sangat nyata (P<0,01).

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Rataan Koloni bakteri asam laktat Pada Usus Ayam Petelur

Hasil pengamatan rata-rata koloni bakteri asam laktat pada usus ayam

petelur ditunjukkan pada Lampiran 2. Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap rata-rata koloni bakteri asam laktat. Adapun rata-rata koloni

bakteri asam laktat disajikan dalam Tabel 1.

Rataan koloni bakteri asam laktat pada usus ayam hasil perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan P0 ( $4,90 \pm 0,01^a$  log CFU), P1 ( $4,98 \pm 0,03^b$  log CFU), P2 ( $5,15 \pm 0,09^b$  log CFU), P3 ( $4,99 \pm 0,05^b$  log CFU) dimana rata-rata koloni bakteri asam laktat yang terendah terdapat pada P0 dan jumlah koloni bakteri asam laktat yang tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dengan rata-rata total sebesar ( $5,15 \pm 0,09^b$  log CFU). Terdapat perbedaan signifikan hasil rata-rata koloni bakteri asam laktat pada perlakuan P2 dengan perlakuan penambahan sari belimbing wuluh sebesar 3% dibandingkan dengan perlakuan lain.

Koloni dari bakteri asam laktat meningkat pada perlakuan yang diberikan penambahan SBW dibandingkan dengan perlakuan P0 yang tidak diberi penambahan SBW. Peningkatan koloni tersebut diduga disebabkan beberapa hal salah satunya adalah pengaruh keasaman dari kandungan asam organik pada SBW yang diantaranya asam asetat, sitrat, format, laktat, dan okasalat (Latfiah, 2008). Menurut Chowdhury *et al* (2009) penggunaan asam sitrat menciptakan suasana asam (pH 3,5 hingga 4,0) dalam saluran usus, sebuah kondisi yang sesuai untuk perkembangan dari bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat memiliki resistensi terhadap kondisi asam (pH 3). Kemampuan bertahan bakteri asam laktat terhadap asam terkait dengan kemampuan bakteri asam laktat dalam mengatur keseimbangan pH intraseluler, *Lactobacilli* merupakan bakteri asam laktat yang paling toleran terhadap kondisi asam diantara jenis-jenis bakteri asam laktat lainnya (Axelsson, 2004). bakteri asam laktat *aciduric* seperti *alctobasili* dapat

tumbuh hingga pH lingkungan mencapai 3,5 Kashket (1987).

Kemampuan bakteri asam laktat memanfaatkan kandungan asam dalam SBW menjelaskan peningkatan koloni bakteri asam laktat pada perlakuan P1, P2, dan P3 dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Sebuah studi yang dilakukan Nieves (2008) menunjukkan selain dapat melakukan proses katabolisme gula dalam proses produksi *wine*, bakteri asam laktat juga dapat memanfaatkan substrat lain salah satunya adalah sitrat. Proses fermentasi asam sitrat oleh bakteri asam laktat menghasilkan komponen karbonil utama yakni *diacetyl*, *acetoin* and *butanediol*. Proses degradasi dari asam sitrat oleh bakteri asam laktat berperan dalam pembentukan energi, regulasi pH intracellular dan sintesa *phospholipid* (Nieves, 2008).

Kemampuan bakteri asam laktat bertahan pada kondisi asam serta kemampuannya dalam memanfaatkan asam organik yang terkandung dalam SBW merupakan alasan meningkatnya jumlah koloni bakteri asam laktat pada perlakuan P1, P2, dan P3 yang diberi penambahan SBW dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang tidak diberi penambahan. Peningkatan rata-rata koloni dari yang terkecil yakni pada perlakuan P0 dan total koloni tertinggi terdapat pada perlakuan P2. Pada perlakuan P3 mengalami penurunan, hal tersebut menunjukkan bahwa efektivitas penambahan SBW menurun pada penambahan 4,5%.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Rataan Koloni *Salmonella* sp. pada Usus Ayam Petelur**

Hasil pengamatan rata-rata koloni *Salmonella* sp. pada usus ayam petelur ditunjukkan pada Lampiran 2. Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

terhadap jumlah *Salmonella* sp. Adapun rata-rata koloni *Salmonella* sp. dijelaskan dalam Tabel 1.

Rataan koloni koloni *Salmonella* sp. pada usus ayam pada tiap perlakuan berturut-turut adalah perlakuan P0 ( $3,02 \pm 0,05^b$  log CFU), P1 ( $2,97 \pm 0,05^b$  log CFU), P2 ( $2,75 \pm 0,08^a$  log CFU), P3 ( $2,75 \pm 0,04^a$  log CFU). Hasil rata-rata koloni koloni *Salmonella* sp. pada penelitian dimulai dengan nilai yang terendah hingga tertinggi berturut-turut adalah perlakuan P2, P3, P1 dan P0 dimana rata-rata koloni *Salmonella* sp. tertinggi terdapat pada perlakuan P0 dengan total rata-rata koloni sebesar  $3,02 \pm 0,05^b$  log CFU sedangkan rata-rata koloni terendah terdapat pada perlakuan P2 dengan rata-rata koloni sebesar  $2,75 \pm 0,04^a$  log CFU.

Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan rata-rata koloni seiring dengan peningkatan level pemberian SBW. Hal tersebut menunjukkan bahwa SBW mampu menurunkan jumlah koloni *Salmonella* sp. dalam saluran pencernaan ayam petelur dan kemampuan tersebut semakin meningkat pengaruhnya seiring dengan meningkatnya level pemberian SBW pada tiap perlakuan.

Kandungan asam organik dalam belimbing wuluh diduga memberikan pengaruh berupa penurunan jumlah koloni *Salmonella* sp. dalam saluran pencernaan ayam. Wolfenden (2007) menjelaskan bahwa terdapat penurunan yang signifikan terhadap rata-rata koloni *Salmonella enteridis* pada perlakuan dengan penambahan campuran asam organik dalam air minum. Salah satu asam organik yang banyak terkandung dalam belimbing wuluh adalah asam sitrat dengan kandungan sebesar 92,6-133,8 meq/100 gram padatan (Lathifah 2008). Menurut Chowdhury, R. *et al* (2009) penggunaan asam sitrat menciptakan suasana asam (pH 3,5

hingga 4,0) dalam saluran usus yang sesuai untuk perkembangan dari *Lactobacilli* dan menghambat replikasi dari *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., serta bakteri gram positif lain. Menurut Castro (2005) asam organik dibagi kedalam dua kelompok utama. Kelompok pertama adalah asam organik yang secara tidak langsung mempengaruhi penurunan rata-rata koloni bakteri dengan jalan menurunkan pH dan berperan utama di dalam lambung (*fumaric, citric, malic and lactic*), kelompok kedua adalah asam organik yang memiliki kemampuan menurunkan pH dan secara langsung mempengaruhi bakteri gram negatif melalui mekanisme enzimatik yang kompleks (*formic, acetic, propionic and sorbic*). Luckstadt and Theobald (2011) menyebutkan bahwa terdapat dua mekanisme asam dalam menghambat perkembangan bakteri, pertama proton bebas hidrogen dari asam organik terdisosiasi akan secara langsung menurunkan pH sehingga menciptakan kondisi asam, kondisi tersebut tidak ideal bagi keberadaan bakteri patogen. Disisi lain, bentuk asam organik yang tidak terdisosiasi akan secara langsung masuk kedalam membran lipid dari bakteri gram negatif. Asam organik yang masuk kedalam sitoplasma yang memiliki kondisi pH netral menghambat pertumbuhan bakteri dengan jalan menghambat proses fosforilasi oksidatif dan meningkatkan konsumsi energi (pompa  $H^+$ -ATPase). Hal tersebut juga dijelaskan Ricke (2003) asam organik tidak terdisosiasi yang masuk kedalam membran lipid dari sel bakteri terdisosiasi di dalam sel. Kondisi pH netral harus tetap dipertahankan dalam sitoplasma sel dan ketika proses transfer proton dari dalam keluar sel untuk menyeimbangkan keasaman

terjadi, dibutuhkan energi dari ATP seluler yang kemudian dapat menyebabkan energi dalam sel terkuras. Lebih lanjut Van Immerseel *et al*, (2006) menduga *Salmonella* sp. tidak memiliki kemampuan untuk mereduksi keasaman intraseluler yang dimiliki yang mana hal tersebut menyebabkan akumulasi lethal dari anion asam dalam sel yang dapat berakibat pada kematian sel.

Mekanisme penetrasi anion asam kedalam sel bakteri *Salmonella* sp. masih belum dapat secara terperinci dipahami, akan tetapi secara umum telah diketahui terdapat pengaruh asam organik dalam SBW terhadap keberadaan bakteri *Salmonella* sp. di dalam saluran pencernaan. peningkatan takaran SBW meningkatkan pula konsentrasi asam organik dalam tiap gram pakan yang dikonsumsi hal tersebut menjelaskan mengapa terjadi penurunan seiring penambahan konsentrasi SBW pada tiap perlakuan.

Penurunan rataan koloni dari bakteri *Salmonella* sp. berbanding terbalik terhadap rataan koloni bakteri asam laktat yang meningkat, seiring dengan meningkatnya level pemberian SBW. ada pengaruh berupa kompetisi yang ditimbulkan dari keberadaan bakteri asam laktat tersebut. Menurut Ghadban (2002) kemampuan melekat bakteri asam laktat pada mukosa dan sel epitel adalah salah satu mekanisme yang memberikan bakteri asam laktat keuntungan dalam kompetisi antar mikroflora dalam usus.

Menurut Kos *et al* (2003) kemampuan perlekatan dari bakteri asam laktat diduga penting dalam kaitannya dengan perlekatan pada sel epitel usus ditambah dengan kemampuan agregasi antar bakteri asam laktat menjadikannya semacam benteng pertahanan yang mencegah kolonisasi dari mikroorganisme

*pathogen*. Kompetisi yang timbul sebagai akibat dari keberadaan bakteri asam laktat tersebut pada dasarnya mencegah terbentuknya koloni dari bakteri patogen, dalam hal ini dominasi bakteri asam laktat terhadap *Salmonella* sp. tersebut juga dapat menjelaskan fenomena penurunan rataan koloni *Salmonella* sp. yang berbanding terbalik terhadap peningkatan rataan koloni bakteri asam laktat.

Studi yang dilakukan Baba *et al* (2006) menemukan bahwa penggunaan kombinasi dari *Escherichia coli* dan *Lactobacillus spp.* lebih efektif dalam menurunkan kolonisasi *Salmonella Typhimurium* pada ayam daripada menggunakan isolat anti biotik. proses metabolisme bakteri asam laktat menghasilkan suatu senyawa *antimicrobial* yang disebut dengan *bacteriosin*. Seperti halnya *antibiotic*, senyawa *bacteriosin* yang dihasilkan tersebut memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri. Todorov and Dicks (2004) menyebutkan bahwa *bacteriosin* yang diproduksi oleh genus *lactobacillus* memiliki kemampuan aktif melawan beberapa bakteri gram positif dan negatif.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Bakteri *Escherichia coli* Pada Usus Ayam Petelur**

Hasil pengamatan jumlah bakteri *Escherichia coli* pada ileum ayam petelur ditunjukkan pada Lampiran 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap jumlah bakteri *Escherichia coli*. Adapun rataan bakteri *Escherichia coli* dijelaskan dalam Tabel 1.

Rataan kandungan jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* pada ileum ayam hasil perlakuan menunjukkan

bahwa perlakuan P0 ( $3,22 \pm 0,06$  log CFU), P1 ( $3,22 \pm 0,02$  log CFU), P2 ( $3,18 \pm 0,02$  log CFU), P3 ( $3,10 \pm 0,05$  log CFU). Urutan hasil rata-rata koloni bakteri *Escherichia coli* pada penelitian dimulai dengan angka yang terendah hingga tertinggi berturut-turut adalah perlakuan P3, P2, P1 dan P0. Dimana rata-rata koloni bakteri *Escherichia coli* tertinggi terdapat pada perlakuan P0 dengan total rata-rata koloni sebesar ( $3,22 \pm 0,06$  log CFU) sedangkan rata-rata koloni terendah terdapat pada P3 dengan rata-rata koloni sebesar ( $3,10 \pm 0,05$  log CFU).

Rataan koloni bakteri *Escherichia coli* tertinggi terdapat pada perlakuan P0 dan rata-rata koloni nya menurun seiring dengan peningkatan level pemberian SBW. Pola tersebut sama seperti yang terjadi pada rata-rata koloni *Salmonella* sp. pada penelitian. Penurunan rata-rata koloni *Escherichia coli* sama halnya dengan *Salmonella* sp. adalah pengaruh dari asam yang terdapat pada SBW. Menurut Chowdhury *et al* (2009) penggunaan asam sitrat menciptakan suasana asam (pH 3,5-4,0) dalam saluran usus yang sesuai untuk perkembangan dari *Lactobacilli* dan menghambat replikasi dari *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., serta bakteri gram positif lain. Lebih lanjut dalam studi lain (Marounek *et al*, 2003) diperoleh hasil penurunan populasi *Escherichia coli* sebesar  $10^2$  dengan pemberian asam organik berupa asam *caprylic*. Terdapat dua mekanisme asam dalam menghambat perkembangan bakteri, pertama proton bebas hydrogen dari asam organik terdisosiasi akan secara langsung dapat menurunkan pH sehingga menciptakan kondisi asam, kondisi tersebut tidak ideal bagi keberadaan bakteri *pathogen*. Disisi lain, bentuk asam organik yang tidak terdisosiasi akan secara langsung masuk kedalam

membran lipid dari bakteri gram negatif. Asam organik yang masuk kedalam sitoplasma yang memiliki kondisi pH netral menghambat pertumbuhan bakteri dengan jalan menghambat proses *phosphorilasi oksidatif* dan meningkatkan konsumsi energi (pompa  $H^+$ -ATPase). Hal tersebut juga dijelaskan Ricke (2003) asam organik tidak terdisosiasi yang masuk kedalam membran lipid dari sel bakteri terdisosiasi di dalam sel. Kondisi pH netral harus tetap dipertahankan dalam sitoplasma sel dan untuk itu ketika proses transfer proton dari dalam keluar sel untuk menyeimbangkan keasaman terjadi, dibutuhkan energi dari ATP seluler yang kemudian dapat menyebabkan energi dalam sel terkuras.

Terdapat perbedaan hasil dimana pada penelitian yang dilakukan tidak terdapat perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ) pada penurunan rata-rata koloni bakteri *Escherichia coli*. Beberapa dugaan dimungkinkan terjadi terkait dengan hasil tersebut yakni bahwa kandungan asam organik dalam SBW yang lebih rendah kadarnya bila dibandingkan dengan penggunaan asam organik sintesis yang tingkat kemurnian asamnya tinggi. Rendahnya kadar asam tersebut terkait dengan kandungan lain selain asam yang terdapat dalam belimbing wuluh. Kondisi serta kemampuan beradaptasi dari bakteri *Escherichia coli* juga diduga memberikan pengaruh terhadap hasil penelitian. Breidt *et al.* (2004) mengemukakan bahwa terdapat beberapa kasus munculnya cemaran bakteri *Escherichia coli* pada produk makanan cuka apel. Arocha (1992) menjelaskan bahwa bakteri *Escherichia coli* juga dapat tumbuh pada produk olahan susu fermentasi. Hal tersebut memperlihatkan kemampuan

*Escherichia coli* dalam beradaptasi pada kondisi lingkungan asam.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan sari belimbing wuluh dalam pakan dengan level pemberian 3% merupakan yang terbaik dalam meningkatkan jumlah populasi bakteri asam laktat sedangkan penambahan sari belimbing wuluh dalam pakan dengan level pemberian 4,5% merupakan yang terbaik dalam menurunkan rata-ran koloni *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli* dalam saluran pencernaan ayam petelur.

### SARAN

Disarankan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemberian sari belimbing wuluh dengan level yang berbeda pada pakan terhadap jenis mikroflora usus yang berbeda.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arocha, M. M., M. McVey, S. D. Loder, J. H. Rupnow, and L. B. Bullerman. 1992. Behavior of hemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 during the manufacture of cottage cheese. *J. Food Prot.* 55(5):379-381.
- Axelsson, L. 2004. Lactic Acid Bacteria: In *Microbiological and Functional Aspects*. 4<sup>th</sup> ed. CRP Press. New York.
- Baba, E., S. Nagaishi, T. Fukata, and A. Arakawa. 1991. The role of intestinal microflora on the prevention of *Salmonella* colonization in gnotobiotic chickens. *Poult. Sci.* 70(9):1902-1907.
- Breidt, F, Jr, J. S. Hayes, and R. F. McFeeters. 2004. The independent effects of acetic acid and pH on the survival of *Escherichia coli* O157:H7 in simulated acidified pickle products. *J. Food Prot.* 67(1):12-18.
- Castro, M. F, Rodriguez. 2005. Use of additives on the feeding of monogastric animals. *Cuban Journal of Agricultural Science* 39, P. 439. ISSN :0253-5815.
- Chowdhury, R, K. M. Islam, M. J. Khan, M. R. Karim, Haque, M. Khatun, M. Pesti, 2009. Effect of citric acid, avilamycin and their combination on the performance, tibial ash and immune status of broilers. *Afsharmanesh, M, Pourreza. J. Effect. Poultry Science.* 88(8): 1616-1622.
- Ghadban, G. S. 2002. Probiotics in broiler nutrition-a review. *Arch. Geflugelk.* 66: 49-58.
- Kashket, E.R. 1987. Bioenergetics of lactic acid bacteria: cytoplasmic pH and osmotolerance. *FEMS Microbiol.Lett.* 46(3):233-244.
- Lathifah, Q.A. 2008. Uji efektifitas ekstrak kasar senyawa Antibakteri pada buah belimbing wuluh (*averrhoa bilimbi l.*) Dengan variasi pelarut. Skripsi. Fakultas



- sains dan teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
- Luckstadt, C. and Theobald, P. 2011. Dose dependent effects of diformates on broiler performance. In: *Standard for Acidifiers*. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
- Lu, J., U. Idris, B. Harmon, C. Hofacre, J. Maurer and Margie D. Lee. 2003. Diversity and Succession of the Intestinal Bacterial Community of the Maturing Broiler Chicken. *Applied and Environmental Microbiology*. 69(11): 6816–6824.
- Kos B, Suskovic J, Vukovic S, Simpraga M, Frece J and Matosic S (2003) *Journal of Applied Microbiology*, **94**, 981-987.
- Marounek, M., E. Skrivanova, V. Rada. 2003. Susceptibility of *Escherichia coli* to C2-C18 fatty acids. *Folia Microbiologica*, 48(6): 731-735.
- Nieves García Quintans, Víctor Blancato, Guillermo Repizo, Christian Magni and Paloma López, 2008. Citrate metabolism and aroma compound production in lactic acid bacteria. *Molecular Aspects of Lactic Acid Bacteria for Traditional and New Applications*. *Research signpost*. 37(2): 65-68
- Ricke, S.C. 2003. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. *Poultry Science*. 82(4): 632–639.
- Soltan, M. A. 2008. Effect of Dietary organic Acid Supplementation on Egg Production, Egg Quality and Some Blood aserum Parameters in Laying Hens, *Int. J Poult. Sci.* 7 (6) : 613-621.
- Van Immerseel, F. J.B. Russell, M.D. Flythe, I. Gantois, L. Timbermont, F. Pasmans, F. Haesebrouck and R. Ducatelle. 2006. The use of mechanistic explanation of the efficacy. *Avian Pathol.* 35(3): 182-188.