

## **Pemberian Asam Format Menurunkan Berat Badan, Tebal Mukosa, dan Diameter Lumen Usus Halus Ayam Kampung**

*(FORMIC ACID SUPPLEMENTATION REDUCES WEIGHT, THICKNESS OF MUCOSE  
MEMBRANE AND SMALL INTESTINE LUMEN DIAMETER OF LOCAL CHICKENS)*

**Ni Kadek Devi Cahyani<sup>1</sup>,  
Anak Agung Ayu Mirah Adi<sup>2</sup>, Ida Bagus Oka Winaya<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan Sarjana Kedokteran Hewan,  
<sup>2</sup>Laboratorium Patologi Veteriner,  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,  
Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;  
Telp/Fax: (0361) 223791  
e-mail: devicahyani13@gmail.com

### **ABSTRAK**

Asam format merupakan asam organik yang sering digunakan sebagai alternatif pengganti antibiotik. Asam format dipilih karena memiliki kelarutan yang baik di dalam air dan memiliki efek bakterisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian asam format dalam air minum terhadap kenaikan bobot badan, tebal membrana mukosa dan diameter lumen usus halus. Penelitian ini menggunakan ayam kampung berumur satu hari (*day old chick*) sebanyak 18 ekor yang dibagi menjadi tiga perlakuan. Pada perlakuan PO, ayam diberikan air minum dengan pH 7,0 (tanpa asam format), pada P1 ayam diberikan air minum dengan pH 2,5 (mengandung asam format) dan pada P2 ayam diberikan air minum dengan pH 3,5 (mengandung asam format). Masing-masing perlakuan terdiri dari enam ekor ayam sebagai ulangan (n). Setelah diberi perlakuan selama enam minggu, ayam dikorbankan nyawanya kemudian dilakukan nekropsi. Jaringan usus halus diambil dan dibuat preparat histopatologi dengan teknik *Hematoksilin Eosin* (HE), kemudian diperiksa perubahan histopatologinya. Hasil penelitian menunjukkan pH asam format berpengaruh nyata terhadap bobot badan ayam kampung dan menunjukkan bobot badan dari tinggi ke rendah yaitu PO, P2 dan terendah pada P1. Hasil penelitian juga menunjukkan pH asam format tidak berpengaruh nyata terhadap tebal mukosa duodenum, diameter lumen duodenum dan diameter lumen ileum, namun berpengaruh nyata terhadap tebal mukosa ileum. Simpulannya adalah pH air minum terbaik untuk pertumbuhan dan perkembangan histologi duodenum dan ileum adalah pada pH 7,0.

Kata kata kunci: ayam kampung; asam format; duodenum; ileum

### **ABSTRACT**

Formic acid is an organic acid that is often used as an alternative to antibiotics. Formic acid was chosen because it has good solubility in water and has a bactericidal effect. This study aims to determine the effect of giving formic acid in drinking water on weight gain, mucosal thickness and small intestinal lumen diameter. This research used 18 of day old chick divided into three groups. In the PO group, chickens were given drinking water with a pH of 7.0 (without formic acid), in P1 chickens were given drinking water with a pH of 2.5 (containing formic acid) and in P2 chickens were given drinking water with a pH of 3.5 (containing acid format). Each treatment consisted of six chickens as replicates (n). After being treated for six weeks, the chicken is sacrificed its life then necropted. Small intestinal tissue wass taken and histopathological preparations made with Hematoxilin Eosin technique, then the histopathological changes examined. The results shown formic acid pH significantly affected the weight of native chicken and showed weight from high to low, in PO, P2 and lowest at P1. The results also shown formic acid pH had no significant effect on duodenal mucosal thickness, duodenal lumen diameter and ileal lumen diameter, but had significant effect on

ileal mucosal thickness. It is concluded the best drinking water pH for growth and histological development of the duodenum and ileum is at pH 7.0.

Keywords: local chicken; formic acid; duodenum; ileum

## PENDAHULUAN

Ayam merupakan salah satu komoditas unggulan yang banyak dikembangkan peternak di Indonesia. Hal ini dibuktikan dari data konsumsi per kapita per tahun daging ayam kampung di Indonesia yang terus mengalami kenaikan dari tahun 2013 yaitu 0,469 kg per kapita per tahun dan pada tahun 2017 sudah mencapai 0,782 kg per kapita per tahun (Direktorat Jendral Peternakan, 2018). Konsumen lebih menyukai daging ayam kampung dikarenakan dagingnya lebih padat dan gurih, kandungan kolesterolnya rendah, serta kandungan proteinnya tinggi. Kekhawatiran akan adanya residu antibiotik dalam tubuh ayam broiler mengakibatkan konsumen lebih memilih untuk mengonsumsi ayam kampung.

Asam organik digunakan sebagai alternatif pengganti antibiotik dalam pakan ternak dalam beberapa dekade terakhir. Smirnov *et al.* (2005) menyebutkan bahwa penggunaan antibiotika yang terus menerus memicu terbentuknya bakteri yang resisten terhadap obat (*drug resistant bacteria*), di samping itu juga munculnya residu antibiotika di dalam daging dan telur. Berdasarkan penelitian Adil *et al.* (2011), suplementasi asam organik pada pakan terbukti dapat meningkatkan berat badan ayam broiler. Penambahan asam organik pada pakan hewan dapat menurunkan konsentrasi organisme yang tidak tahan asam lainnya, seperti *Campylobacter spp.* dan *Salmonella spp.* yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan (Byrd *et al.*, 2001).

Bentuk mukosa saluran pencernaan juga dipengaruhi, sehingga berdampak langsung terhadap mekanisme perbaikan pencernaan pakan. Selain itu akan menstimulasi proliferasi dari sel gastrointestinal agar proses pencernaan menjadi lebih optimum dan efisien (Dibner dan Buttin, 2002). Asam organik berperan dalam menurunkan pH saluran cerna, sehingga meningkatkan aktivitas enzim proteolitik (Kim *et al.*, 2005). Terlepas dari aktivitas antimikrobia, asam organik juga dapat meningkatkan respon kekebalan tubuh alami pada unggas (Hedayati *et al.*, 2013). Proses pencernaan pakan pada unggas terjadi pada usus halus yaitu duodenum, jejunum dan ileum. Duodenum memiliki banyak vili, ileum memiliki vili yang membentuk kelompok, sedangkan jejunum mirip dengan duodenum dan ileum, (Zainuddin *et al.*, 2016).

Salah satu dari asam organik yang sering digunakan adalah asam format. Asam format, asam asetat dan asam propionat memiliki kelarutan yang baik dalam air. Asam format dengan atau tanpa kombinasi dapat memberikan efek bakterisida pada bakteri *E. coli* dan *Salmonella spp.* Metode pengasaman yang diberikan melalui air minum ayam menurut Acukgoz *et al.* (2011), dengan menambahkan asam format yang bersifat asam (pH<7,0) ke dalam air minum kontrol yang bersifat netral (pH=7,0), sehingga air minum menjadi bersifat asam setelah penambahan asam format. Saat ini belum ada laporan mengenai pengaruh pemberian asam format terhadap perkembangan struktur histologi duodenum dan ileum ayam kampung, sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran mikroskopis usus halus khususnya duodenum dan ileum ayam kampung yang diberikan asam format dalam air minum.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan sampel berupa organ duodenum dan ileum dari 18 ekor ayam kampung. Ayam kampung yang digunakan adalah ayam kampung DOC (*day old chick*) berumur 1 hari sampai berumur enam minggu sesuai dengan lama penelitian. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *neutral buffer formalin* (NBF) 10%, alkohol 70%, alkohol 80%, alkohol 90%, alkohol 96%, alkohol absolut, toluene, parafin, pewarnaan hematoksilin eosin, air minum pH 2,5 dan air minum pH 3,5 yang sudah dicampur asam format. Dua jenis air minum dengan pH 2,5 dan 3,5 disiapkan dengan cara sebagai berikut yaitu air minum pH 2,5 diperoleh dari 1 L air pH 7 ditambahkan 8 mL asam format dan air minum pH 3,5 diperoleh dari 1 L air pH 7 ditambahkan 24 tetes asam format. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kandang ayam, timbangan, pH meter, botol/tempat sampel, scalpel, pinset, *object glass*, *cover glass*, mikroskop, *tissue cassette*, *staining jar*, *embedding set*, *microtome*, kamera.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan enam ulangan disetiap perlakuan sehingga jumlah total ayam kampung yang digunakan sebanyak 18 ekor. Besar sampel tersebut dihitung menggunakan rumus Federer yaitu  $(t) (n-1) 15$  (Sukiran *et al.*, 2019). Ayam kontrol diberikan air minum pH 7,0 (tanpa asam format), pada perlakuan pertama ayam diberikan air minum pH 2,5 yang sudah mengandung asam format dan pada perlakuan kedua ayam diberikan air minum pH 3,5 yang sudah mengandung asam format. Perlakuan diberikan selama enam minggu serta pakan dan minum diberikan secara *ad libitum*. Sebelum dan sesudah penelitian berat badan ayam kampung ditimbang.

Perlakuan ayam dikorbankan nyawanya dengan cara emboli intrakardial dilanjutkan dengan pengambilan organ duodenum dan ileum untuk proses pembuatan preparat mikroskopis. Organ duodenum dan ileum ayam diambil dan dimasukkan ke dalam *neutral buffer formalin* untuk diproses lebih lanjut menjadi preparat histologi.

Pengukuran tebal mukosa ileum, diameter lumen duodenum dan diameter lumen ileum dilakukan di mikroskop dengan pembesaran 100x, sedangkan pengukuran tebal mukosa duodenum dilakukan dengan pembesaran 100x per 5 lapang pandang yang berbeda dari tiap preparat. Selanjutnya dilakukan pencatatan terhadap gambaran mikroskopis yang ditemukan pada duodenum dan ileum ayam kampung dari P0, P1 dan P2. Hasil penelitian kemudian dipaparkan secara deskriptif. Data yang bersifat kuantitatif (berat badan, tebal mukosa dan diameter lumen) diuji dengan menggunakan analisis statistika, yaitu ANOVA dan jika terdapat perbedaan yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) dilanjutkan dengan uji Duncan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai pengaruh pemberian asam format dalam air minum terhadap berat badan ayam kampung didapatkan hasil analisis yaitu sebelum penelitian pada P0, P1 dan P2 secara berturut-turut adalah 30.58 g, 30.98 g dan 30.93 g dengan standar deviasi 4.70, 4.49 dan 5.10. Hasil analisis berat badan sesudah penelitian pada P0, P1 dan P2 berturut-turut diperoleh 332.83 g, 176.67 g dan 180.67 g dengan standar deviasi 93.07, 33.68 dan 63.36. Data berat badan ayam kampung secara lebih rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan berat badan ayam kampung sebelum dan sesudah pemberian asam format dalam air minum (g/ekor)

Perlakuan (pH)	Berat Badan Sebelum Perlakuan g $\pm$ SD	Berat Badan Sesudah Perlakuan $\pm$ SD
P0 (7,0)	30,58 $\pm$ 4,70 <sup>a</sup>	332,83 $\pm$ 93,07 <sup>a</sup>
P1 (2,5)	30,98 $\pm$ 4,49 <sup>a</sup>	176,67 $\pm$ 33,68 <sup>b</sup>
P2 (3,5)	30,93 $\pm$ 5,10 <sup>a</sup>	180,67 $\pm$ 63,36 <sup>b</sup>

Keterangan : Nilai dengan huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) sebaliknya nilai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).

Pada Tabel 1 terlihat peningkatan berat badan ayam kampung pada masing-masing perlakuan yaitu dengan nilai rerata yang berbeda. Hasil analisis dengan sidik ragam diperoleh ada perbedaan yang sangat signifikan ( $p < 0,05$ ) antara berat badan sebelum dan sesudah penelitian. Pada pemberian asam format dengan pH 2,5 (176.67  $\mu$ m) menunjukkan

peningkatan berat badan terendah dibandingkan dengan pemberian asam format dengan pH 3,5 (180.67  $\mu\text{m}$ ) dan pH 7,0 (332.83  $\mu\text{m}$ ).

Penelitian tentang pengaruh pemberian asam format dalam air minum terhadap tebal mukosa duodenum didapatkan hasil analisis yaitu pada P0, P1 dan P2 secara berturut-berturut adalah 165.13  $\mu\text{m}$ , 154.60  $\mu\text{m}$  dan 156.77  $\mu\text{m}$  dengan standar deviasi 11.73, 21.17 dan 18.29. Data rerata tebal mukosa duodenum ayam kampung secara lebih rinci disajikan pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 terlihat ukuran tebal mukosa dari tinggi ke rendah berturut-turut yaitu P0 (165.13  $\mu\text{m}$ ), P2 (156.77  $\mu\text{m}$ ) dan yang terendah pada P1 (154.60  $\mu\text{m}$ ). Hasil analisis dengan sidik ragam diperoleh tidak ada perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ) antara kontrol dengan ayam yang diberikan asam format pada air minum.

Tabel 2. Rataan tebal mukosa duodenum ayam kampung terhadap pemberian asam format dalam air minum (mikrometer)

Perlakuan (pH)	Tebal Mukosa Duodenum ( $\mu\text{m}$ ) $\pm$ SD
P0 (7,0)	165,13 $\pm$ 11,73 <sup>a</sup>
P1 (2,5)	154,60 $\pm$ 21,17 <sup>a</sup>
P2 (3,5)	156,77 $\pm$ 18,29 <sup>a</sup>

Keterangan : Nilai dengan huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) sebaliknya nilai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).

Penelitian tentang pengaruh pemberian asam format dalam air minum terhadap tebal mukosa ileum didapatkan hasil analisis yaitu pada P0, P1 dan P2 secara berturut-berturut adalah 82.63  $\mu\text{m}$ , 62.93  $\mu\text{m}$  dan 79.03  $\mu\text{m}$  dengan standar deviasi 9.26, 13.00 dan 16.37. Data rerata tebal mukosa ileum ayam kampung secara lebih rinci disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan tebal mukosa ileum ayam kampung terhadap pemberian asam format dalam air minum (mikrometer)

Perlakuan (pH)	Tebal Mukosa Ileum ( $\mu\text{m}$ ) $\pm$ SD
P0 (7,0)	82,63 $\pm$ 9,26 <sup>a</sup>
P1 (2,5)	62,93 $\pm$ 13,00 <sup>ab</sup>
P2 (3,5)	79,03 $\pm$ 16,37 <sup>b</sup>

Keterangan : Nilai dengan huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) sebaliknya nilai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).

Pada Tabel 3 terlihat ukuran tebal mukosa dari tinggi ke rendah berturut-turut yaitu pada ayam dengan pemberian air minum dengan pH 7,0, pH 3,5 dan yang terendah pada pH 2,5. Ukuran rerata tebal mukosa ileum ayam kampung pada pH 7,0 (82.63  $\mu\text{m}$ ) dan pH 3,5 (79.03  $\mu\text{m}$ ) menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dibandingkan dengan pH 2,5 (62.93  $\mu\text{m}$ ). Hasil analisis dengan sidik ragam diperoleh ada perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara kontrol dengan pemberian asam format pada air minum.

Penelitian tentang pengaruh pemberian asam format dalam air minum terhadap diameter lumen duodenum didapatkan hasil analisis yaitu pada P0, P1 dan P2 secara berturut-turut adalah 161.67  $\mu\text{m}$ , 129.17  $\mu\text{m}$  dan 127.50  $\mu\text{m}$  dengan standar deviasi 30.60, 58.77 dan 46.12. Data rerata tebal mukosa ileum ayam kampung secara lebih rinci disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan diameter lumen duodenum ayam kampung terhadap pemberian asam format dalam air minum (mikrometer)

Perlakuan (pH)	Diameter Lumen Duodenum ( $\mu\text{m}$ ) $\pm$ SD
P0 (7,0)	161,67 $\pm$ 30,60 <sup>a</sup>
P1 (2,5)	129,17 $\pm$ 58,77 <sup>a</sup>
P2 (3,5)	127,50 $\pm$ 46,12 <sup>a</sup>

Keterangan : Nilai dengan huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda signifikan ( $p < 0.05$ ) sebaliknya nilai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0.05$ ).

Pada Tabel 4 terlihat ukuran diameter lumen duodenum dari tinggi ke rendah berturut-turut yaitu pada P0, P1 dan yang terendah pada P2. Ukuran diameter lumen pada P1 (129.17  $\mu\text{m}$ ) dan P2 (127.50  $\mu\text{m}$ ) tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan P0 (161.67  $\mu\text{m}$ ). Hasil analisis dengan sidik ragam diperoleh tidak ada perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ) antara kontrol dengan pemberian asam format pada air minum.

Penelitian tentang pengaruh pemberian asam format dalam air minum terhadap diameter lumen duodenum didapatkan hasil analisis yaitu pada P0, P1 dan P2 secara berturut-turut adalah 147.08  $\mu\text{m}$ , 146.25  $\mu\text{m}$  dan 135.42  $\mu\text{m}$  dengan standar deviasi 32.38, 44.71 dan 34.58. Data rerata tebal mukosa ileum ayam kampung secara lebih rinci disajikan pada Tabel 5

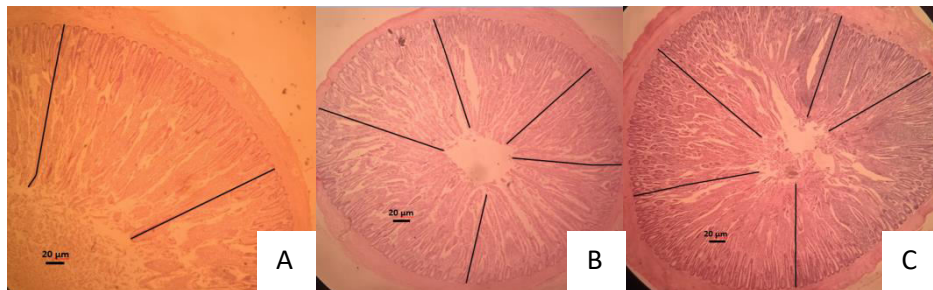
Tabel 5. Rataan diameter lumen ileum ayam kampung terhadap pemberian asam format dalam air minum (mikrometer)

Perlakuan (pH)	Diameter Lumen Ileum ( $\mu\text{m}$ ) $\pm$ SD
P0 (7,0)	147,08 $\pm$ 32,38 <sup>a</sup>
P1 (2,5)	146,25 $\pm$ 44,71 <sup>a</sup>
P2 (3,5)	135,42 $\pm$ 34,58 <sup>a</sup>

Keterangan : Nilai dengan huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda signifikan ( $p < 0.05$ ) sebaliknya nilai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0.05$ ).

Pada Tabel 5 terlihat ukuran diameter lumen ileum dari tinggi ke rendah berturut-turut yaitu pada ayam P0 (147.08  $\mu\text{m}$ ), P1 (146.25  $\mu\text{m}$ ) dan yang terendah pada P2 (135.42  $\mu\text{m}$ ). Hasil analisis dengan sidik ragam diperoleh tidak ada perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ) antara kontrol dengan pemberian asam format pada air minum.

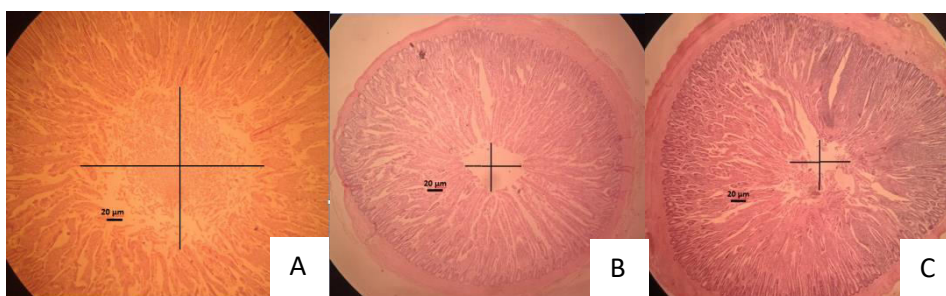
Gambar histologi dari tebal mukosa duodenum dan ileum serta diameter lumen duodenum dan ileum ayam kampung dari masing-masing perlakuan yaitu ayam kontrol (pH 7,0), pH 2,5 dan pH 3,5 disajikan pada Gambar 1, 2, 3 dan 4.



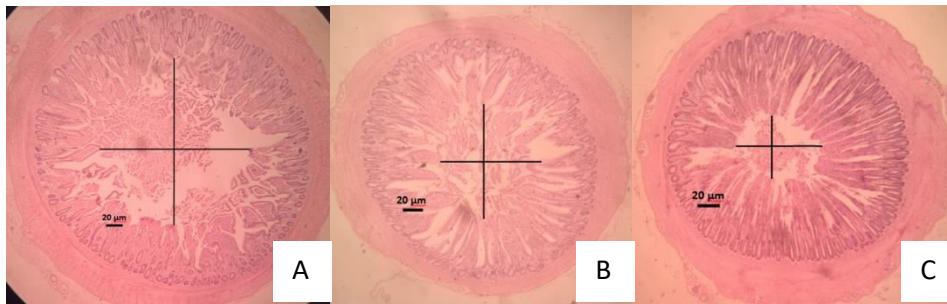
Gambar 1. Gambar histologi tebal mukosa duodenum ayam kampung berdasarkan kelompok perlakuan (HE 10x). A : PO (air minum pH 7,0), B : P1 (air minum pH 2,5), C : P2 (air minum pH 3,5). Kelompok ayam yang diberi air minum dengan pH 7,0 menunjukkan tebal mukosa duodenum tertinggi (A).



Gambar 2. Gambar histologi tebal mukosa ileum ayam kampung berdasarkan kelompok perlakuan (HE 10x). A : PO (air minum pH 7,0), B : P1 (air minum pH 2,5), C : P2 (air minum pH 3,5). Kelompok ayam yang diberi air minum dengan pH 7,0 menunjukkan tebal mukosa ileum tertinggi (A).



Gambar 3. Gambar histologi diameter lumen duodenum ayam kampung berdasarkan kelompok perlakuan (HE 10x). A : PO (air minum pH 7,0), B : P1 (air minum pH 2,5), C : P2 (air minum pH 3,5). Kelompok ayam yang diberi air minum dengan pH 7,0 menunjukkan diameter lumen duodenum tertinggi (A).



Gambar 4. Gambar histologi diameter lumen ileum ayam kampung berdasarkan kelompok perlakuan (HE 10x). A : PO (air minum pH 7,0), B : P1 (air minum pH 2,5), C : P2 (air minum pH 3,5). Kelompok ayam yang diberi air minum dengan pH 7,0 menunjukkan diameter lumen ileum tertinggi (A).

Berdasarkan hasil pemeriksaan histologi menunjukkan bahwa, variasi pH mengakibatkan perbedaan berat badan pada ayam kampung. Pada kontrol (pH 7,0) menunjukkan berat badan tertinggi dibandingkan ayam dengan pemberian asam format dalam air minum yaitu pada pH 2,5 dan pH 3,5 dan berat badan terendah ditunjukkan pada perlakuan dengan pH 2,5. Rerata berat badan awal ayam kampung sebelum penelitian dari masing-masing perlakuan dimulai dari pH 7,0, pH 2,5 dan pH 3,5 yaitu 30,58 g, 30,98 g, 30,93 g. Hasil penelitian berat badan ayam kampung pada perlakuan dan kontrol setelah penelitian selama 6 minggu memiliki rerata dari pH 7,0, pH 2,5 dan pH 3,5 yaitu 332,83 g, 176,67 g, 180,67 g.

Hasil penelitian menunjukkan semakin asam pH air minum, semakin rendah berat badan ayam yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh karena pemberian air minum yang terlalu asam tidak memberikan manfaat yang signifikan pada performa ayam broiler. Pemberian asam organik yang terlalu sering seperti asetat dan asam sitrat dapat menyebabkan penurunan konsumsi air dan pakan serta menyebabkan penurunan pertumbuhan karena rasa menyengat yang disebabkan oleh asam dalam air (Khan *et al.*, 2013). Pemberian pH air kurang dari 5,9 berbahaya terhadap performa burung. Disamping kelebihannya yang dapat melawan patogen saluran pencernaan, asam organik dapat bertindak sebagai *stressor* yang menyebabkan gangguan fisiologis dan kerusakan organ internal unggas dan hewan monogastrik lainnya. Dalam kasus penggunaan asam format dengan keasamaan yang tinggi dari asam organik ini juga dapat menginduksi kerusakan myoglobin pada otot rangka (Noumohammadi and Khosravinia, 2015). Asam organik yang dikombinasi seperti asam format dan asam butirat lebih efektif dalam meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan ayam broiler dibandingkan dengan asam tunggal. Asam butirat dilaporkan juga lebih mampu



mengontrol stres pada ayam broiler dan mencegah destruksi myoglobin (Sugiharto *et al.*, 2016).

Gambar ayam kampung setelah dinekropsi dari masing-masing perlakuan yaitu PO (7,0), P1 (2,5) dan P2 (3,5) disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Gambar ayam kampung setelah dinekropsi berdasarkan perlakuan. A : PO (air minum pH 7,0), B : P1 (air minum pH 2,5), C : P2 (air minum pH 3,5). Perlakuan ayam yang diberi air minum dengan pH 7,0 menunjukkan bobot badan paling berat.

Hasil penelitian terhadap ukuran tebal mukosa duodenum ayam kampung berdasarkan variasi pH asam format yang diberikan dalam air minum menunjukkan ukuran lebih tinggi pada ayam dengan dengan pH 7,0 dilanjutkan dengan pH 3,5 dan yang terendah pada pH 2,5 yaitu berturut-turut 165,13  $\mu\text{m}$ , 156,50  $\mu\text{m}$  dan 154,60  $\mu\text{m}$ . Hasil yang sama juga ditemukan pada hasil pengukuran tebal mukosa ileum ayam kampung, dimana ukuran tertinggi didapat pada P0 dilanjutkan dengan P2 dan terendah pada P1 yaitu dengan ukuran 82,63  $\mu\text{m}$ , 79,03  $\mu\text{m}$  dan 62,93  $\mu\text{m}$ .

Hasil analisis menunjukkan semakin asam pH asam format yang diberikan semakin rendah ukuran tebal mukosa duodenum dan ileum. Hal ini menunjukkan tingkat pH yang

berbeda memberikan respon yang berbeda pula terhadap pertumbuhan tinggi vili dan kedalaman kriptas usus halus. Ukuran tebal mukosa duodenum dan ileum sebanding dengan data berat badan ayam kampung setelah dilakukan penelitian. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa rasio tinggi vili dan kedalaman kriptas yang merupakan bagian dari mukosa adalah indikasi semakin luasnya area penyerapan sistem pencernaan (Siew *et al.*, 2005).

Semakin luas daerah penyerapan maka semakin banyak pula zat-zat makanan yang terserap sehingga berpengaruh terhadap peningkatan berat badan ayam. Penurunan berat badan yang terkait dengan ukuran tebal mukosa yang rendah diduga disebabkan oleh meningkatnya keasaman dari asam format yang diberikan dalam air minum. Hasil pengasaman air minum pada perlakuan P1 dan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0 (kontrol). Hal ini disebabkan karena kesamaan manajemen dalam pemeliharaan, umur yang seragam, bibit yang sama serta pemberian pakan yang sama. Perbandingan ukuran tebal mukosa duodenum dan ileum menunjukkan hasil yang sama yaitu ayam kontrol (pH 7,0) menunjukkan tebal mukosa tertinggi dilanjutkan dengan pH 3,5 dan yang terendah pH 2,5. Hal ini dikarenakan oleh aktifitas yang optimal yang terjadi di duodenum akan membantu mengurangi aktifitas pencernaan dan penyerapan makanan di organ selanjutnya yaitu jejunum dan ileum.

Hasil analisis tebal mukosa ileum menunjukkan ukuran yang tidak jauh berbeda antara kontrol dan perlakuan dibandingkan dengan tebal mukosa duodenum. Hal ini diduga diakibatkan oleh karena pada ileum terdapat lebih banyak sel goblet yang tersebar diantara sel absorptif dibandingkan duodenum. Mucin yang dilepaskan ke dalam lumen untuk menambah kapasitas lendir sehingga zat asing (zat toksik maupun parasit) dapat dikeluarkan dari tubuh dengan cepat (Balqis *et al.*, 2007).

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa variasi pH asam format tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap diameter lumen duodenum dan ileum. Rerata diameter lumen duodenum kelompok kontrol (pH 7,0), pH 2,5 dan pH 3,5 secara berturut-turut adalah  $161,67 \pm 30,60 \mu\text{m}$ ,  $129,17 \pm 58,77 \mu\text{m}$ ,  $127,50 \pm 46,12 \mu\text{m}$ . Sedangkan rerata diameter lumen ileum kelompok kontrol (pH 7,0), pH 2,5 dan pH 3,5 adalah  $147,08 \pm 32,38 \mu\text{m}$ ,  $146,25 \pm 44,71 \mu\text{m}$ ,  $135,42 \pm 34,58 \mu\text{m}$ . Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan ukuran diameter lumen duodenum dan ileum terendah adalah pada perlakuan P2. Diameter lumen di dalam intestinum merupakan salah satu indikator banyak sedikitnya pakan yang dapat ditampung di dalam lumen. Besarnya ukuran diameter lumen mampu menampung

pakan yang lebih banyak, sehingga proses absorpsi nutrisi akan lebih maksimal. Absorpsi merupakan suatu proses aktif dari kemampuan sel epitel dalam menyerap secara selektif zat-zat seperti glukosa, galaktosa, dan fruktosa. Nilai pH tidak berpengaruh signifikan walaupun diberikan pada pH rendah, disebabkan oleh sedikitnya asam format yang dapat memasuki usus halus karena proses metabolisme dan absorpsi (Hume *et al.*, 1993). Awad *et al.* (2008) melaporkan bahwa peningkatan tinggi vili pada usus halus ayam pedaging berkaitan erat dengan peningkatan fungsi pencernaan dan fungsi penyerapan, karena meluasnya area absorpsi. Semakin luas permukaan vili usus semakin besar peluang terjadinya absorpsi dari saluran pencernaan (Yamauchi and Isshiki, 1991). Sehingga hasil terbaik terlihat pada P0 (kontrol), hal ini terkait dengan berat badan ayam tertinggi adalah pada ayam kontrol. Disamping kelebihan asam format yang dapat melawan patogen saluran pencernaan, asam organik dapat bertindak sebagai *stressor* yang menyebabkan gangguan fisiologis dan kerusakan organ internal unggas dan hewan monogastrik lainnya (Noumohammadi and Khosravinia, 2015; Suiryanrayna and Ramana, 2015).

### SIMPULAN

Pemberian asam format berpengaruh nyata terhadap berat badan ayam kampung. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin asam pH air minum yang diberikan maka semakin rendah berat badan yang dihasilkan, sehingga secara keseluruhan asam format memberikan efek negatif terhadap berat badan ayam kampung. Pemberian asam format berpengaruh nyata terhadap tebal mukosa ileum namun tidak berpengaruh terhadap perkembangan tebal mukosa duodenum, diameter lumen duodenum serta diameter lumen ileum ayam kampung.

### SARAN

Pemberian asam format sebaiknya dikombinasi dengan asam organik lain seperti asam butirat dan dalam air minum ayam tidak disarankan untuk menambahkan asam format hingga pH air minum mencapai 2,5 dan 3,5. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai komposisi pemberian asam format dalam tubuh ayam yang selanjutnya dapat meningkatkan efisiensi metabolisme dalam tubuh ayam kampung.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing dan semua pihak yang sudah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Acukgoz Z, Bayraktar H, Altan O, 2011. Effects of Formic Acid Administration in the Drinking Water on Performance, Intestinal Microflora and Carcass Contamination in Male Broilers Under High Ambient Temperature. *Asian Aust J Anim Sci.* 24(1): 96 - 102
- Adil S, Banday T, Bhat GA, Salahuddin M, Raquib M, Shanaz S. 2011. *Response of Broiler Chicken to Dietary Supplementation of Organic Acids.* *Journal of Central European Agriculture*, 12(3): 498-508.
- Awad WA, Ghareeb K, Nitch S, Pasteiner S, Raheem SA, Bohm J. 2008. Effect of Dietary Inclusion of Probiotic, Prebiotic and Symbiotic on Intestinal Glucose Absorbtion of Broiler Chickens. *International Journal of Poultry Science* 7:688-691.
- Balqis U, Tiuria R, Priosoeryanto BP, Darmawi. 2007. Proliferasi Sel Goblet Duodenum, Jejunum dan Ileum Ayam Petelur yang Diimunisasi dengan Protein Ekskretori/Sekretori *Ascaridia galli*. *J Ked Hewan.* 1(2): 70-75.
- Byrd JA, Hargis BM., Caldwell DJ, Bailey RH, Herron KL, McCreynolds JL, Brewer RL, Anderson RC, Bischoff KM, Callaway TR, Kubena LF. 2001. Effect of Lactic Acid Administration in The Drinking Water During Preslaughter Feed Withdrawal on Salmonella and Campylobacter Contamination of Broilers. *Poultry Science*, 80: 278–283.
- Dibner JJ, Buttin P. 2002. Use of Organic Acids as A Model to Study The Impact of Gut Microflora on Nutrition and Metabolism. *Journal of Applied Poultry Research*, 11: 453–463.
- Direktorat Jendral Peternakan. 2018. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. *Livestock And Animal Health Statistic 2012*. Jakarta: Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian.
- Hedayati M, Manafi M, Yari M, Vafei P. 2013. Effects of Supplementing Diets with an Acidifier on Performance Parameters and Visceral Organ Weights of Broilers. *European Journal of Zoological Research.* 2(6): 49-55.
- Hume ME, Corer DE, Ivie GW, DeLoach JR. 1993. Metabolism of [14C] Propionic Acid in Broiler Chicks. *Poult. Sci.* 72:786-793.
- Khan AA, Banday MT, Shahnaz S, Tanveer S. 2013. *Moderately Lower pH of Drinking Water Proves Beneficial to Poultry.* *Journal of Poultry Science and Technology.* 1(1): 17-19.
- Kim Y, Kil DY, Oh HK, Han IK. 2005. Acidifier as an Alternative Material to Antibiotics in Animal Feed. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 18 (7): 1048- 1060.
- Nourmohammadi R, Khosravinia H. 2015. *Acidic Stress Caused by Dietary Administration of Citric Acid in Broiler Chickens.* *ArchAnimBreed.* 58: 309-315.
- Sieo CC, Abdullah N, Tan WS, Ho YW. 2005. Influence of Glucanase Producing Lactobacilli Strains on Intestinal Characteristics and Feed Passage Rate of Broiler Chickens. *Journal of Poultry Science* 84(5): 734-741.

- Smirnov A, Perez R, Romach E, Sklan D, Uni Z. 2005. Mucin Dynamics and Microbial Populations in Chicken Small Intestine Changed by Dietary Probiotic and Antibiotic Growth Promotor Supplementation. *Journal of Nutrition*. 135: 187-192.
- Sugiharto S, Yudiarti T, Widiastuti E, Wahyuni HI, Sartono TA, Nurwantoro N, Al-Baarri AN. 2016. *Effect of Dietary Supplementation of Formic Acid, Butyric Acid or Their Combination on Carcass and Meat Characteristics of Broiler Chickens*. *JIndonesian TropAnimAgric*. 44(3): 286-294
- Suiryanrayna MVAN, Ramana JV. 2015. A Review of The Effects of Dietary Organic Acids Fed to Swine. *J.Anim.Sci.Biotechnol*.6: 45-49
- Sukiran NM, Santoso H, Syauqi A. 2019. Analisis Lemak Susu Olahan Biji Edamame (*Glycin max L. var edamame*) Fat Milk Analysis of processed Edamame Bean (*Glycin max L. var edamame*). *Jurnal Ilmiah SAINS ALAMI*. 9(1): 8-14
- Yamauchi K, Isshiki Y. 1991. Scanning Electron Microscopic Observations on The Intestinal Vili in Growing White Leghorn and Broiler Chicken From 1 to 30 Days of Age. *Br. Poult. Sci*. 32: 67-78.
- Zainuddin M, Fitriani D, Sarayulis, Jalaluddin M, Rahmi E, Nasution I. 2016. *Gambaran Histologi Kelenjar Intestinal pada Duodenum Ayam Kampung (Gallus domesticus), Merpati (Columba domesticus), dan Bebek (Anser anser domesticus)*. *Jurnal Medika Vetreinaria*. 10(1): 9-11