

**Pengimbuhan Asam Format Menurunkan Jumlah dan Diameter Folikel  
Limfoid Limpa, dan Memperkecil Diameter Folikel Limfoid *Bursa  
Fabricius***

(*FORMIC ACID ADDITION DECREASING NUMBER AND DIAMETER OF SPLEEN  
LYMPHOID FOLLICLE, AND REDUCING THE DIAMETER SIZE OF LYMPHOID  
FOLLICLE OF BURSA FABRICIUS*)

**I Dewa Agung Ayu Irma Aristawati<sup>1</sup>, Anak Agung Ayu Mirah Adi<sup>2</sup>, I Ketut Berata<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan,

<sup>2</sup>Laboratorium Patologi Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana,

Jl. P.B. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234; Telp/Fax: (0361) 223791

e-mail: [agungirma38@gmail.com](mailto:agungirma38@gmail.com)

**ABSTRAK**

Salah satu cara dalam meningkatkan efisiensi pencernaan pakan adalah dengan menambahkan *feed additive*. Asam organik yang sering digunakan sebagai *feed additive*, adalah asam format, karena sifat kelarutannya yang tinggi dalam air. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian asam format terhadap folikel limfoid *bursa Fabricius* dan limpa ayam, dilakukan penelitian dengan menggunakan 18 ekor *day old chick* (DOC) ayam kampung dengan tiga perlakuan yakni perlakuan kontrol (P0) ayam diberikan minum yang tidak mengandung asam format. Perlakuan 1 (P1) ayam diberikan air yang mengandung asam format (pH 2,5) dan perlakuan 2 (P2) ayam diberikan air yang mengandung asam format (pH 3,5). Masing masing perlakuan terdiri dari enam ekor ayam sebagai ulangan (n). Ayam ditimbang bobot badannya sebelum diberikan perlakuan. Enam minggu pasca perlakuan, ayam ditimbang kembali dan dikorbkan nyawanya dengan cara dislokasi *capitis* serta dilanjutkan dengan nekropsi. Organ *bursa Fabricius* dan limpa diambil dan dimasukkan dalam formalin 10%, jaringan yang telah difiksasi kemudian diproses dan diwarnai dengan pewarnaan *Hematoxylin-Eosin* (HE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan pH air minum akibat pemberian asam format tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah folikel limfoid *bursa Fabricius*. Namun, berpengaruh nyata terhadap penurunan diameter folikel limfoid *bursa Fabricius*. Hasil penelitian juga menunjukkan penurunan pH air minum berpengaruh nyata terhadap penurunan jumlah dan diameter folikel limfoid pulpa putih limpa. Simpulannya adalah pemberian air minum yang asam menekan sistem imun ayam kampung.

Kata-kata kunci: ayam kampung; *bursa Fabricius*; limpa; asam format

**ABSTRACT**

Adding feed additives is a way to improve the efficiency of feed digestibility. Organic acids, often used as feed additives, are formic acids, because of their high solubility in water. The purpose of this study was to determine the effect of formic acid administration on follicles lymphoid of *bursa Fabricius* and spleen chicken, conducted research using 18 day old chick (DOC) local chicken with three treatments namely control treatment (P0) chickens were given a drink that did not contain formic acid. Treatment 1 (P1) chicken was given water containing formic acid (pH 2.5) and treatment 2 (P2) chicken was given water containing formic acid (pH 3.5). Each treatment consisted of six chickens as replicates (n). Chicken weighed before treatment given. Six weeks after treatment,

chickens were weighed again and sacrificed by dislocation of capitis and continued with necropsy. The *bursa Fabricius* organs and the spleen are removed and put into 10% formalin, the fixed tissue then processed and stained with Hematoxylin-Eosin (HE) staining. The results showed the decrease in drinking water pH due to formic acid administration had no significant effect on the number of follicles lymphoid *bursa Fabricius*. However, it significantly affected the decrease in the diameter of the follicles lymphoid *bursa Fabricius*. The results also showed a decrease in the pH of drinking water had a significant effect on the decrease in the number and diameter of follicles lymphoid white pulp spleen. The conclusion is the provision of acidic drinking water suppresses the immune system of native chickens.

Keywords: local chicken; *bursa Fabricius*; spleen; formic acid

## PENDAHULUAN

Ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) merupakan salah satu ternak yang banyak dibudidayakan oleh peternak di Indonesia. Akibat dari proses evaluasi dan domestikasi, ayam kampung dapat beradaptasi dengan lingkungan, sehingga lebih tahan terhadap penyakit dan cuaca dibandingkan dengan ayam ras. *Bursa Fabricius* merupakan salah satu kelenjar pertahanan primer pada anak ayam yang mudah ditemukan, karena lokasinya berdekatan dengan kloaka serta ukurannya lebih besar dibandingkan dengan kelenjar pertahanan pada hewan coba lain (Bramardipa *et al.*, 2019).

*Bursa Fabricius* adalah sistem imun yang hanya dimiliki oleh unggas dan memegang peranan penting dalam pertahanan tubuh terhadap adanya agen infeksi yang masuk ke dalam tubuh. Ayam juga memiliki limpa sebagai sistem pertahanan tubuh selain *bursa Fabricius*. Limpa merupakan organ limfoid sekunder yang berfungsi sebagai tempat pematangan sel penghasil antibodi (Hanum *et al.*, 2017).

Pertumbuhan dan sistem imun pada ayam sangat dipengaruhi oleh pakan dan air minum yang diberikan peternak. Pakan ternak ayam cenderung memiliki harga yang tinggi sehingga peternak berupaya dalam efisiensi terhadap pakan. Salah satu cara dalam efisiensi pakan ayam adalah dengan menambahkan *feed additive* atau zat aditif pada pakan ayam. Penggunaan zat aditif pakan dapat sebagai alternatif pengganti antibiotik yang berfungsi untuk mengatasi permasalahan residu pada bahan pangan hewani dan mengurangi resistensi mikroorganisme. Fungsi lainnya adalah mengoptimalkan respon tanggap kebal yang memproduksi beragam senyawa bersifat toksik yang secara alami dipakai untuk menanggulangi invasi mikroorganisme (Mulyono *et al.*, 2009).

Asam organik merupakan salah satu zat aditif yang dapat meningkatkan kinerja peternak dalam menghemat biaya serta sebagai bahan alami untuk memproduksi daging yang

berkualitas. Asam organik yang sering digunakan adalah asam format yang dapat membantu proses penyerapan di dalam saluran pencernaan. Penambahan asam organik pada air minum atau pakan ayam pedaging (*acidifier*) terbukti mampu meningkatkan penyerapan dengan meningkatkan fungsi dari enzim pencernaan yang berpengaruh terhadap peningkatan pencernaan dan penyerapan serat dan protein (Atapattu dan Nelligaswatta, 2005).

Asam format dalam industri ayam telah digunakan dalam air minum dan memiliki kelarutan yang sangat baik dalam air. Asam format memiliki keasaman yang tinggi yaitu 3,77 dan dapat memicu pertumbuhan ayam (Pathak *et al.*, 2016). Asam format akan menekan bakteri patogen karena memiliki efek bakterisidal serta dapat meningkatkan respon kekebalan alami (Ragaa *et al.*, 2016). Meningkatnya status kesehatan tubuh ayam akan menyebabkan perkembangan dari *bursa Fabricius* dan limpa menjadi lebih baik. Saat ini, pengasaman terhadap air minum adalah implementasi dalam peningkatan kinerja pencernaan ayam (Cornelison *et al.*, 2005). Air minum bersifat netral ditetapkan dengan pH 7,0 dan air minum dapat dikatakan asam apabila larutan air memiliki pH di bawah 7,0.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 18 ekor ayam kampung berumur sehari/*day old chick* (DOC) menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan. Perlakuan pertama, ayam kampung sebagai kontrol diberikan air minum tanpa asam format dengan pH 7,0. Perlakuan kedua, ayam kampung diberikan air yang mengandung asam format (pH 2,5). Pada perlakuan ketiga, ayam kampung diberikan air yang mengandung asam format (pH 3,5). Perlakuan diberikan selama enam minggu pakan dan minum diberikan *ad libitum*. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya: larutan neutral buffer formalin (NBF 10%), alkohol 70%, alkohol 80%, alkohol 90%, alkohol 96%, alkohol absolut, toluene, paraffin, pewarnaan hematoksilin eosin, air minum yang mengandung asam format dengan pH 2,5 dan pH 3,5.

Ayam kampung ditimbang terlebih dahulu sebelum perlakuan dan enam minggu pasca perlakuan. Ayam dikorbankan nyawanya kemudian dinekropsi serta dilanjutkan pengambilan organ *bursa Fabricius* dan limpa untuk proses pembuatan preparat mikroskopis. Untuk preparat mikroskopis organ *bursa Fabricius* dan limpa dilakukan pengamatan di bawah mikroskop dengan pembesaran 10x dan 20x pada lima lapang pandang yang berbeda dari tiap preparat. Data yang bersifat kuantitatif (jumlah dan diameter folikel limfoid *bursa*

*Fabricius*, serta jumlah dan diameter folikel limfoid pulpa putih limpa) diuji dengan menggunakan analisis statistika, yaitu ANOVA (*Analysis of Variance*) dan dilanjutkan dengan uji Duncan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai pengaruh pemberian asam format dalam air minum terhadap jumlah folikel limfoid *bursa Fabricius* didapatkan hasil sebagai berikut: P0 ( $69,1 \pm 26,24$ ), P1 ( $91,203 \pm 13,71$ ), dan P2 ( $84,091 \pm 14,65$ ). Hasil analisis sidik ragam menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ) pemberian asam format dalam air minum terhadap jumlah folikel limfoid *bursa Fabricius* ayam kampung. Hasil penelitian pengaruh pemberian air minum yang mengandung asam format terhadap jumlah folikel limfoid *bursa Fabricius* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan jumlah folikel limfoid *bursa Fabricius* ayam kampung pasca pemberian air minum yang mengandung asam format

Perlakuan (pH)	Jumlah Folikel <i>Bursa Fabricius</i> $\pm$ SD
P0 (7,0)	$69,1 \pm 26,24^a$
P1 (2,5)	$91,203 \pm 13,72^a$
P2 (3,5)	$84,091 \pm 14,65^a$

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



Gambar 1. Gambaran histologis jumlah folikel *bursa Fabricius* umur enam minggu setelah pemberian asam format dalam air minum dengan pewarnaan HE pembesaran 10x. Kontrol (a), pH 2,5 (b), dan pH 3,5 (c).

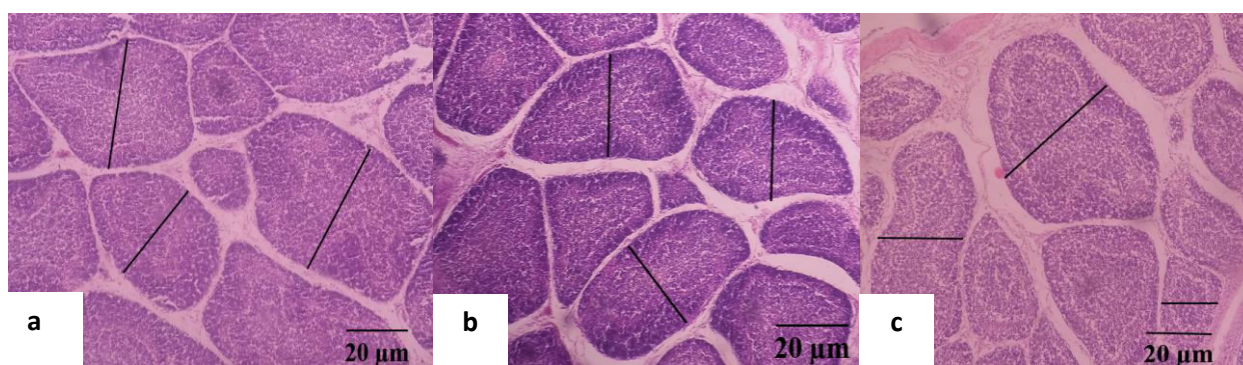
Penelitian mengenai pengaruh pemberian asam format dalam air minum terhadap diameter folikel limfoid *bursa Fabricius* ayam kampung didapatkan hasil yaitu P0 ( $28,286 \pm 4,49$ ), P1 ( $23,03 \pm 2,77$ ) dan P2 ( $20,973 \pm 3,72$ ). Hasil analisis sidik ragam pengaruh asam format dalam air minum terhadap diameter folikel limfoid *bursa Fabricius* terdapat

perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Hasil tertinggi pada perlakuan P0 ( $28,286 \pm 4,49$ ), pada perlakuan P1 ( $23,03 \pm 2,77$ ) dan terendah pada perlakuan P2 ( $20,973 \pm 3,72$ ). Berdasarkan uji statistik menunjukkan bahwa antara perlakuan P1 ( $23,03 \pm 2,77$ ) dengan kontrol/P0 ( $28,286 \pm 4,49$ ) berbeda nyata, antara P2 ( $20,973 \pm 3,72$ ) dengan kontrol/P0 ( $28,286 \pm 4,49$ ) berbeda nyata, namun perlakuan P1 ( $23,03 \pm 2,77$ ) dan P2 ( $20,973 \pm 3,72$ ) tidak berbeda nyata. Hasil penelitian pengaruh pemberian air minum yang mengandung asam format terhadap diameter folikel limfoid bursa Fabricius disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan diameter folikel bursa Fabricius ayam kampung pasca pemberian air minum yang mengandung asam format

Perlakuan (pH Air Minum)	Diameter Folikel Bursa Fabricius ( $\mu\text{m}$ ) $\pm$ SD
P0 (7,0)	$28,286 \pm 4,49^a$
P1 (2,5)	$23,03 \pm 2,77^b$
P2 (3,5)	$20,973 \pm 3,72^b$

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



Gambar 2. Gambaran histologis diameter folikel bursa Fabricius umur enam minggu setelah pemberian asam format dalam air minum dengan pewarnaan HE pembesaran 20x. Kontrol (a), pH 2,5 (b), dan pH 3,5 (c).

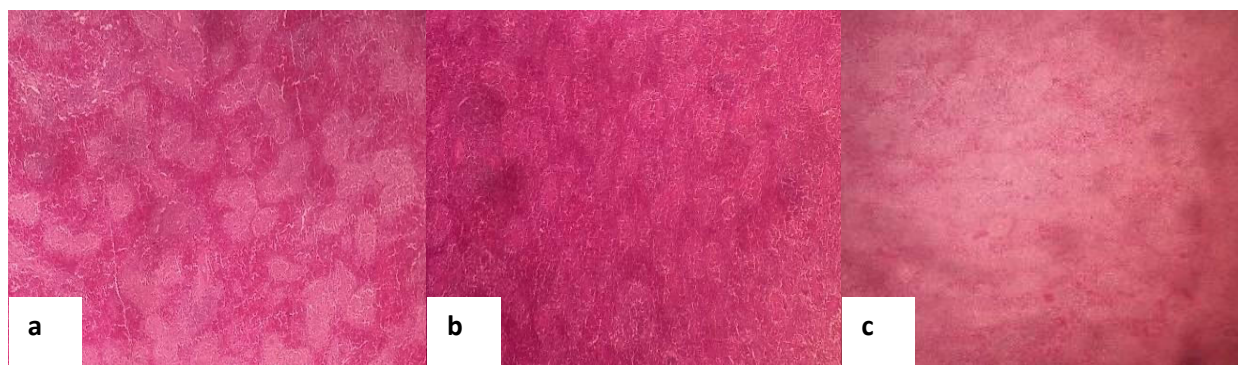
Penelitian mengenai pengaruh pemberian asam format dalam air minum terhadap jumlah folikel limfoid pulpa putih limpa ayam kampung didapatkan hasil yaitu P0 ( $101,683 \pm 13,64$ ), P1 ( $78,2 \pm 17,82$ ) dan P2 ( $61,083 \pm 19,64$ ). Hasil analisis sidik ragam pengaruh pemberian asam format dalam air minum terhadap jumlah folikel limfoid pulpa putih limpa ayam kampung terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Hasil tertinggi pada perlakuan P0 ( $101,683 \pm 13,64$ ), pada perlakuan P1 ( $78,2 \pm 17,82$ ) dan terendah pada perlakuan P2 ( $61,083 \pm 19,64$ ). Berdasarkan uji statistik menunjukkan bahwa antara perlakuan P1 ( $78,2 \pm 17,82$ ) dengan kontrol/P0 ( $101,683 \pm 13,64$ ) berbeda nyata, antara P2 ( $61,083 \pm 19,64$ ) dengan kontrol/P0 ( $101,683 \pm 13,64$ ) berbeda nyata, namun perlakuan P1 ( $78,2 \pm 17,82$ ) dan

P2 ( $61,083 \pm 19,64$ ) tidak berbeda nyata. Hasil penelitian pengaruh pemberian air minum yang mengandung asam format terhadap jumlah folikel limfoid pulpa putih limpa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan jumlah folikel limfoid pulpa putih limpa ayam kampung pasca pemberian air minum yang mengandung asam format

Perlakuan (pH)	Jumlah Pulpa Putih Limpa $\pm$ SD
P0 (7,0)	$101,683 \pm 13,64^a$
P1 (2,5)	$78,2 \pm 17,82^b$
P2 (3,5)	$61,083 \pm 19,64^b$

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



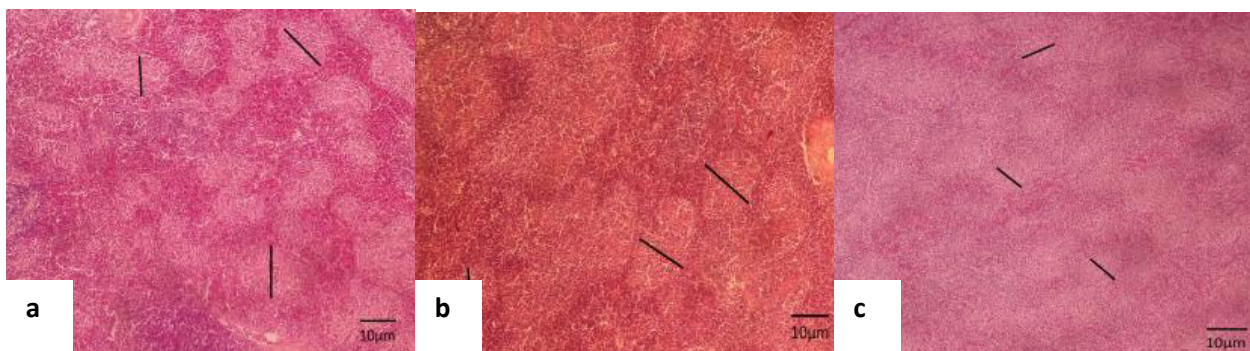
Gambar 3. Gambaran histologis jumlah pulpa putih limpa umur enam minggu setelah pemberian asam format dalam air minum dengan pewarnaan HE pembesaran 10x. Kontrol (a), pH 2,5 (b), dan pH 3,5 (c).

Penelitian mengenai pengaruh pemberian asam format dalam air minum terhadap diameter folikel limfoid pulpa putih limpa ayam kampung didapatkan hasil yaitu P0 ( $10,936 \pm 1,24$ ), P1 ( $9,741 \pm 1,15$ ) dan P2 ( $8,016 \pm 1,49$ ). Hasil analisis sidik ragam pengaruh asam format dalam air minum terhadap diameter folikel limfoid pulpa putih limpa ayam kampung terdapat perbedaan yang sangat signifikan ( $p < 0,05$ ). Hasil tertinggi pada perlakuan P0 ( $10,936 \pm 1,24$ ), pada perlakuan P1 ( $9,741 \pm 1,15$ ) dan terendah pada perlakuan P2 ( $8,016 \pm 1,49$ ). Berdasarkan uji statistik menunjukkan bahwa antara perlakuan P1 ( $9,741 \pm 1,15$ ) dengan kontrol/P0 ( $10,936 \pm 1,24$ ) tidak berbeda nyata, namun P2 ( $8,016 \pm 1,49$ ) dengan kontrol/P0 ( $10,936 \pm 1,24$ ) maupun P1 ( $9,741 \pm 1,15$ ) berbeda nyata. Hasil penelitian pengaruh air minum yang mengandung asam format terhadap diameter folikel limfoid pulpa putih limpa disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan diameter folikel limfoid pulpa putih limpa ayam kampung pasca pemberian air minum yang mengandung asam format

Perlakuan (pH)	Diameter Pulpa Putih Limpa ( $\mu\text{m}$ ) $\pm$ SD
P0 (7,0)	10,936 $\pm$ 1,24 <sup>a</sup>
P1 (2,5)	9,741 $\pm$ 1,15 <sup>a</sup>
P2 (3,5)	8,016 $\pm$ 1,49 <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 ( $p > 0,05$ )



Gambar 4. Gambaran histologis diameter pulpa putih limpa umur enam minggu setelah pemberian asam format dalam air minum dengan pewarnaan HE pembesaran 20x. Kontrol (a), pH 2,5 (b), dan pH 3,5 (c).

Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan rata-rata jumlah folikel limfoid *bursa Fabricius* P0 ( $69,1 \pm 26,24$ ) merupakan rata-rata jumlah folikel *bursa Fabricius* ayam kampung umur 6 minggu paling rendah dibandingkan P1 ( $91,203 \pm 13,72$ ) dan P2 ( $84,091 \pm 14,65$ ). Hasil analisis menunjukkan semakin asam air minum meningkatkan jumlah folikel limfoid *bursa Fabricius*, namun hasil tersebut tidak jauh berbeda nyata dengan ketiga perlakuan. Folikel limfoid *bursa Fabricius* dapat menghasilkan limfosit B yang dapat menunjang sistem kekebalan tubuh. *Bursa Fabricius* akan menghilang pada umur 3-4 bulan (Aughey dan Frye, 2001).

Jumlah total folikel limfoid pada *bursa Fabricius* yang matang atau dewasa sekitar 8.000 sampai 20.000 folikel limfoid (Olah dan Glick, 1978). Sel limfosit pula akan berhenti berproduksi pada umur tersebut. Semakin sering *bursa Fabricius* membentuk antibodi maka akan menyebabkan deplesi dan pengecilan folikel limfoid yang diikuti dengan menurunnya jumlah limfosit, sehingga antibodi yang dihasilkan menjadi lebih rendah (Rokhamana *et al.*, 2013). Hasil rata-rata jumlah folikel limfoid *bursa Fabricius* menunjukkan adanya hiperplasia folikel limfoid *bursa Fabricius* yang diberikan asam format dalam air minum selama 6 minggu. Hal ini menunjukkan bahwa air minum yang mengandung asam format pH 2,5 (P1) sudah memberikan respon terhadap folikel limfoid *bursa Fabricius*.

Pemberian asam format menginduksi lebih cepat terbentuknya limfosit B dalam folikel *bursa Fabricius* dan terjadi pepadatan jumlah sel. Jumlah folikel limfoid bursa yang tinggi, menunjukkan tingkat produksi sel B yang tinggi pula. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan limfosit B dalam folikel *bursa Fabricius* akan disirkulasikan ke pembuluh darah dan peningkatan ini menyebabkan sistem kekebalan tubuh dapat ditingkatkan. Sel B yang matang diangkut melalui sirkulasi darah ke organ limfoid sekunder, untuk menghadapi dan menanggapi antigen asing, sehingga mengatur respon imun humoral (Hasnita *et al.*, 2017). Agar dapat memproduksi lebih banyak limfosit, organ *bursa Fabricius* akan merespon dengan memperbanyak jumlah folikel *bursa Fabricius* sebagai tempat terjadinya proliferasi dari sel limfosit. Hal ini menunjukkan bahwa kerja dari *bursa Fabricius* meningkat dengan pemberian asam format dalam air minum ayam kampung.

Hasil analisis diameter folikel limfoid *bursa Fabricius* pasca pemberian air minum yang mengandung asam format menunjukkan ukuran yang berbeda nyata antara kontrol dan perlakuan. Rataan diameter folikel *bursa Fabricius* P0 ( $28,286 \pm 4,49$ ) merupakan rata-rata jumlah folikel *bursa Fabricius* ayam kampung umur 6 minggu paling tinggi dibandingkan P1 ( $23,03 \pm 2,77$ ) dan P2 ( $20,973 \pm 3,72$ ).

Perlakuan dengan asam format menunjukkan hasil rata-rata diameter folikel limfoid *bursa Fabricius* yang lebih rendah dibandingkan dengan P0/kontrol. Jumlah folikel dan diameter folikel limfoid *bursa Fabricius* menunjukkan hasil yang berbanding terbalik. Jika folikel semakin sedikit, maka diameter akan semakin besar. Hal ini dapat dibandingkan dari ketiga perlakuan. Jumlah rata-rata diameter folikel limfoid *bursa Fabricius* paling rendah pada P0/kontrol sedangkan untuk rata-rata diameter folikel limfoid *bursa Fabricius* pada P0/kontrol menunjukkan hasil yang paling tinggi dibandingkan P1 (pH 2,5) maupun P2 (pH 3,5).

Jumlah rata-rata diameter yang paling tinggi menunjukkan imunitas yang baik. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan diameter yang luas akan membantu dalam menghasilkan sel B lebih maksimal sehingga imunitas mencapai optimal. Bertambahnya ukuran diameter folikel *bursa Fabricius* menunjukkan bahwa *bursa Fabricius* semakin aktif dalam memproduksi sistem tanggap kebal, dalam hal ini yang paling dominan adalah limfosit B. Pertambahan diameter menunjukkan bahwa limfosit B semakin aktif dikeluarkan, tetapi seiring bertambahnya umur *bursa Fabricius* akan mengecil dan limfosit B yang dihasilkan juga berkurang. Ukuran folikel limfoid dapat membesar disebabkan terjadi proliferasi sel B



yang berat dalam folikel tersebut sebagai indikasi adanya respon imun humoral ayam terhadap infeksi.

Hasil pengukuran rata-rata jumlah folikel limfoid pulpa putih limpa P0 ( $101,683 \pm 13,64$ ) merupakan rata-rata jumlah folikel limfoid pulpa putih ayam kampung umur 6 minggu paling tinggi dibandingkan P1 ( $78,2 \pm 17,82$ ) dan P2 ( $61,083 \pm 19,64$ ). Hasil analisis dengan sidik ragam diperoleh ada perbedaan yang sangat signifikan ( $p < 0,05$ ) antara diameter folikel limfoid pulpa putih limpa ayam kampung dengan perlakuan yang diberikan asam format dalam air minum.

Peranan limpa dalam sistem pertahanan berkaitan dengan respon imunologi terhadap antigen yang berhasil mencapai sirkulasi darah guna menahan invasi organisme atau toksin sebelum menyebar luas (Hanum *et al.*, 2017). Salah satu bagian utama dari limpa adalah pulpa putih. Pulpa Putih adalah salah satu parameter terbentuknya sistem kekebalan tubuh. Pada pulpa putih banyak terdapat sel limfosit, terutama limfosit T yang berasal dari sistem limfoid primer, makrofag, dan sel dendrit (Aughey dan Frye, 2001). Organisme asing yang merusak jaringan tubuh mampu dilawan oleh sistem kekebalan tubuh atau dapat disebut sebagai sistem kekebalan dapatan. Kekebalan dapatan ini diperoleh oleh jaringan limfoid seperti limpa (Guyton, 1997).

Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pemberian asam format dalam air minum selama 6 minggu memengaruhi jumlah folikel limfoid pulpa pulpa putih limpa ayam kampung dengan kata lain pemberian asam format dapat menghambat pertumbuhan limpa ayam kampung. Perhitungan dari jumlah pulpa putih yang kecil dapat terjadi karena masing-masing pulpa sudah bersatu membentuk pulpa yang diameternya lebih besar. Pembesaran limpa pada broiler yang terinfeksi bakteri karena secara tidak langsung limpa berperan dalam fungsi daya tahan tubuh dengan cara memproduksi limfosit. Namun, pada hasil yang didapat jumlah pulpa putih yang tinggi diikuti dengan diameter pulpa putih yang besar. Hal ini dapat dibandingkan pada perlakuan P0/kontrol (7,0) pada jumlah pulpa putih limpa dengan diameter pulpa putih limpa. Hasil ini sesuai dengan Hanum *et al.*, (2017) peningkatan jumlah pulpa putih diikuti dengan peningkatan diameter, dimana semakin bertambahnya umur unggas semakin besar diameter pada pulpa putih. Dari hasil yang didapat menunjukkan pH Asam format menghambat pertumbuhan limpa ayam kampung.

### SIMPULAN

Pemberian asam format dalam air minum menyebabkan diameter folikel limfoid *bursa Fabricius* serta jumlah dan diameter pulpa putih limpa lebih rendah dibandingkan dengan pemberian air minum tanpa asam format (pH 7,0). Pemberian air minum yang asam menekan sistem imun ayam kampung.

### SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih detail terhadap morfometri dan indeks bursa dan limpa serta variasi waktu lama pemberian asam format terhadap sistem pertahanan tubuh ayam kampung khususnya *bursa Fabricius* dan limpa.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pembimbing dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Atapattu NSBM, Nelligaswatta C J. 2005. Effect of citric acid on the performance and utilization of phosphorous and crude protein in broiler chickens fed rice by products based diets. *Int. J. Poult. Sci.* 4: 990-993.
- Aughey E, Frye FL. 2001. *Comparative Veterinary Histology with Clinical Correlates*. London (EN): Manson Publising. pp: 252-270
- Bramardipa AAB, Adi AAM, Putra IGAA. 2019. Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangosana* Linn) Mampu Meminimalkan Efek Imunosupresif Monosodium Glutamate. *Jurnal Veteriner*. 17(2): 211-218.
- Cornelison J, Wilson M, Watkins S. 2005. Effects of water acidification on turkey performance. *Avian Advice*. 7(2): 1-3.
- Guyton ACHJE. 1997. *Fisiologi Kedokteran. Terjemahan dari Textbook of Medical Physiology*. Jakarta (ID): UI Press. P: 555
- Hanum S, Hamdani B, Dian M. 2017. Gambaran Histologis Limpa Ayam Kampung (*Gallus gallus domesticus*) Pada Umur Berbeda. *Jimvet*. 1(3): 552-557.
- Hasnita, Dian M., Hamdani B. 2017. Gambaran Histologis *Bursa Fabricius* Ayam Kampung (*Gallus gallus domesticus*) Pada Umur Berbeda. *Jimvet*. 1(3): 398-403.
- Mulyono R, Murwani dan F. Wahyono. 2009. Kajian Penggunaan Probiotik *Saccharomyces cereviceae* Sebagai Alternatif Aditif Antibiotik Terhadap Kegunaan Protein Dan Energi Pada Ayam Broiler. *J.Indon. Trop. Anim. Agric.* 34(2): 221-227.
- Olah I, Glick B. 1978. The number and size of the follicular epithelium (FE) and follicles in the bursa of Fabricius. *Poult. Sci.* 57:1445-1450.
- Pathak M, Mandl GP, Patra AK, Samanta I, Pradhan S, Haldar S. 2016. Effects of dietary supplementation of cinnamaldehyde and formic acid on growth performance, itestinal microbiota and immune response in boiler chickens. *Anim. Nutr.* 12(1): 96-102.

- Ragaa NM, Reda MS, Korany. 2016. Studying the effect of formic acid and potassium diformate on performance, immunity and gut health of broiler chickens. *Animal Nutrition*. 2(3): 296-302.
- Rokhmana LD, Estiningdriati I, Murningsih W. 2013. Pengaruh Penambahan Bangle (*Zingiber cassumunar*) dalam ransum terhadap bobot absolut *bursa Fabricius* dan rasio heterofil limfosit ayam broiler. *Animal Agriculture Journal*. 2 (1): 362-369.