

## Perkembangan Secara Histologi Vili Duodenum Ayam Pedaging yang Diberikan Imbuhan Asam Butirat pada Pakan

(*HISTOLOGY OF DUODENAL VILLI DEVELOPMENT IN BROILER FEED WITH BUTYRIC ACID AS FEED SUPPLEMENTS*)

I Komang Alit Budiartawan<sup>1</sup>, I Gusti Ayu Chintya Darmawan<sup>1</sup>, I Ketut Berata<sup>2</sup>,  
Ni Luh Eka Setiasih<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup>Laboratorium Histologi Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana,

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

e-mail: budiartawanalit@gmail.com

### ABSTRAK

Kendala suatu peternakan ayam adalah berbagai penyakit, salah satu upaya pencegahan yang banyak dilakukan yaitu dengan pemberian antibiotik. Namun, antibiotik dapat menimbulkan residu dan resistensi. Sebagai gantinya digunakan zat kimia non-antibiotika dengan asam butirat. Telah dilakukan penelitian terhadap 24 ekor ayam pedaging (*Gallus domesticus*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi dosis dan lama pemberian asam butirat terhadap struktur histologi duodenum ayam pedaging. Penelitian ini menggunakan ayam pedaging dengan umur 1 hari berkelamin jantan yang dibagi atas tiga kelompok yaitu P<sub>0</sub> = diberi asam butirat 0 g/kg pakan, P<sub>1</sub> = diberi asam butirat 0,5 g/kg pakan, P<sub>2</sub> = diberi asam butirat 1g/kg pakan. Pakan yang diberikan yaitu jenis pakan Broiler I Comfeed. Penelitian dilakukan selama 4 minggu dengan masing-masing diambil dua ekor ayam perminggu dinekropsi dan diambil bagian duodenumnya. Jaringan duodenum diproses untuk pembuatan preparat histologi dengan pewarnaan Hematoxylin-Eosin (HE). Pemeriksaan histologi duodenum dilakukan dengan membandingkan panjang vili dan jarak antar vili duodenum. Hasil analisis dengan sidik ragam diperoleh ada perbedaan yang signifikan antara kontrol dengan pemberian asam butirat 0,5 g/kg pakan maupun dengan 1 g/kg pakan. Pada pemberian asam butirat dengan dosis 0,5 g/kg pakan menunjukkan pertumbuhan vili terpanjang dengan panjang vili  $520,06 \pm 30,40 \mu\text{m}$  daripada dosis pemberian asam butirat 1 g/kg pakan. Rata-rata jarak antar vili duodenum kelompok kontrol, perlakuan dosis asam butirat 0,5 g/kg pakan, dan perlakuan dosis asam butirat 1 g/kg pakan adalah  $3,97 \pm 0,85 \mu\text{m}$ ,  $3,82 \pm 1,07 \mu\text{m}$ , dan  $4,01 \pm 1,17 \mu\text{m}$ .

Kata Kunci: Ayam pedaging, asam butirat, duodenum

### ABSTRACT

Constraints of a chicken farm are various diseases, one of the many prevention efforts that is done is by giving antibiotics. However, antibiotics can cause residues and resistance. Instead, non-antibiotic chemicals with butyric acid are used instead. The study used 24 broiler (*Gallus domesticus*) in aims to determine the effect of dose variation and duration of butyric acid administration on the histological structure of broilers duodenum was done. This study used broilers with the age of 1 male sex day divided into three groups, P<sub>0</sub> = given butyric acid 0 g /kg

in feed, P1 = given butyric acid 0.5 g/kg in feed, P2 = given 1g/kg butyric acid in feed. Feed are Comfeed I Broiler. In 4 weeks each 2 chickens were taken for necropsy and the duodenum were taken. Duodenal tissue is processed to make histology slides using Hematoxylin-Eosin (HE) methods. The duodenal histology examination was comparing the length of the villi and distance between the duodenal villi. The results with variance obtained there was a significant difference between the control with the administration of butyric acid 0.5 g/kg of feed and with 1g kg of feed. In the administration of butyric acid at a dose of 0.5 g/kg of feed, the longest villous growth with a length of villi  $520.06 \pm 30.40 \mu\text{m}$ , with a free dose of butyric acid 1 g/kg of feed. The average distance between duodenal villi of the control group, butyric acid body temperature of 0.5 g / kg of feed, and the treatment of butyric acid ratio of 1 g/kg of feed was  $3.97 \pm 0.85 \mu\text{m}$ ,  $3.82 \pm 1.07 \mu\text{m}$ , and  $4.01 \pm 1.17 \mu\text{m}$ .

Keywords: Broiler, butyric acid, duodenum

## PENDAHULUAN

Peternakan ayam banyak dikembangkan untuk mendukung swasembada daging. Salah satu ternak ayam yang banyak dipelihara adalah ayam pedaging atau broiler. Ayam broiler adalah strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas yaitu pertumbuhan yang cepat dan konversi pakan yang efisien. Ayam broiler dipotong dalam waktu relatif muda sekitar 4 sampai 5 minggu, sehingga sirkulasi pemeliharaannya lebih cepat dan efisien. Ayam broiler yang sehat menghasilkan daging yang berkualitas baik (Murtidjo, 1992).

Daging ayam broiler mempunyai peran penting sebagai sumber protein hewani asal ternak, terbukti permintaan daging ayam broiler di pasaran terus meningkat. Kendala suatu peternakan ayam adalah berbagai penyakit yang diakibatkan oleh mikroorganisme patogen (Luhung *et al.*, 2017). Salah satu upaya pencegahan penyakit adalah dengan penambahan antibiotika dalam pakan yang bertujuan untuk menekan perkembangan mikroorganisme patogen dalam usus dan meningkatkan pertumbuhan (Jin *et al.*, 1997). Penggunaan antibiotika dalam pakan telah dilarang karena antibiotika dapat menimbulkan residu dan resistensi (Leeson *et al.* 2007). Sebagai gantinya banyak dikembangkan penggunaan zat kimia non-antibiotika diantaranya asam lemak rantai pendek atau *short-chain fatty acid*. Asam lemak rantai pendek dianggap sebagai alternatif yang potensial sebagai *antibiotic promotor* pertumbuhan (Van Immerseel *et al.*, 2005). Panda *et al.* (2009) menyatakan bahwa pemberian asam butiric dengan dosis 0,4% selama 5 minggu dapat mempertahankan kesehatan saluran pencernaan, perkembangan villi dan peningkatan kualitas karkas pada ayam broiler.

Sakata (1987) melaporkan bahwa asam butirir meningkatkan proliferasi sel kript pada usus tikus. Sharma *et al.* (1995) menyatakan bahwa asam butirir juga dapat sebagai imunomodulator sel epitel pada tikus. Selain itu, asam butirir berperan sebagai antibakteri (bakterisidal), perkembangan sel epitel dan vili usus dan imunomodulator sel epitel usus. Belum ada laporan mengenai pengaruh suplemen asam butirir terhadap perkembangan struktur histologi duodenum ayam broiler. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh pemberian suplemen asam butirir terhadap struktur histologi duodenum ayam broiler.

### **METODE PENELITIAN**

Sampel yang digunakan adalah 24 ekor ayam broiler berkelamin jantan berumur 1 hari (DOC) dan dibagi 3 kelompok perlakuan yaitu P<sub>0</sub> = tanpa asam butirir, P<sub>1</sub> = diberi asam butirir 0,5 g/kg pakan, P<sub>2</sub> = diberi asam butirir 1g/kg pakan. Pada minggu 1, 2, 3, dan 4 masing-masing perlakuan diambil 2 ekor ayam untuk dinekropsi dan diambil bagian duodenumnya. Sampel dibuat preparat histologi dan diwarnai dengan metode pewarnaan Hemotoksilin Eosin (HE) (Wijayanti, 2017).

Sampel duodenum yang telah diambil selanjutnya dipotong dengan ukuran 1x1x1 cm, kemudian direndam dalam larutan neutral buffer formalin (NBF) 10%. Sampel diperkecil dan disimpan dalam *tissue cassette*, setelah itu dilakukan fiksasi kembali dengan menggunakan neutral buffer formalin (NBF) 10%. Setelah dilakukan fiksasi, dilakukan proses dehidrasi dan *clearing* dengan larutan yang terdiri dari: alkohol 70%, alkohol 80%, alkohol 90%, alkohol 96%, alkohol absolut, toluene, dan paraffin yang dilakukan masing-masing 2 jam.

Sampel organ kemudian di *blocking* dengan *embedding set* yang dituang paraffin cair kemudian didinginkan. Blok yang sudah dingin kemudian dipotong menggunakan *microtome* dengan ketebalan  $\pm$  4 - 5 mikron. Proses berikutnya adalah pewarnaan dengan Metode Hematoksin-Eosin (HE) dan *mounting media*. Selanjutnya preparat diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 50x masing-masing pada sampel yang diambil.

Hasil pemeriksaan histologi duodenum masing-masing panjang vili dan jarak antar vili ditabulasi dan dianalisis secara kuantitatif dengan analisis varian (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan jika ada perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ )

(Sampurna dan Nindhia, 2008). Penelitian dilakukan di peternakan *closed house* Desa Tunjuk, Kabupaten Tabanan. Nekropsi dan pemeriksaan histologi dilakukan di Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang pengaruh asam butirat terhadap gambaran histologi vili duodenum ayam broiler didapatkan hasil pengamatan berupa panjang vili (Tabel 1) dan jarak antar vili (Tabel 2).

**Tabel 1.** Rata-rata Panjang Vili Duodenum Ayam Broiler Terhadap Dosis dan Lama Pemberian Asam Butirat

Dosis Asam Butirat (g/ kg pakan)	Panjang Vili ( $\mu\text{m}$ ) $\pm$ SD
P <sub>0</sub> (0)	436,11 $\pm$ 89,26 <sup>a</sup>
P <sub>1</sub> (0,5)	520,06 $\pm$ 30,40 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub> (1)	486,45 $\pm$ 56,82 <sup>b</sup>
Lama Pemberian (minggu)	Panjang Vili ( $\mu\text{m}$ ) $\pm$ SD
1	395,45 $\pm$ 84,14 <sup>a</sup>
2	491,56 $\pm$ 27,50 <sup>b</sup>
3	501,54 $\pm$ 39,02 <sup>b</sup>
4	534,94 $\pm$ 23,61 <sup>c</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 panjang vili pada masing-masing perlakuan, yaitu memiliki rata-rata panjang vili yang berbeda dilihat dari lama pemberian asam butirat. Semakin lama pemberian asam butirat, penambahan panjang vili duodenum semakin meningkat. Hasil analisis dengan sidik ragam diperoleh ada perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) antara kontrol dengan pemberian asam butirat 0,5 g/kg pakan maupun dengan 1g/kg pakan. Pada pemberian asam butirat dengan dosis 0,5 g/kg pakan menunjukkan pertumbuhan vili terpanjang daripada dosis pemberian asam butirat 1 g/kg pakan.

**Tabel 2.** Rata-rata Jarak Antar Vili Duodenum Ayam Broiler Terhadap Dosis dan Lama Pemberian Asam Butirat

Dosis Asam Butirat (g/ kg pakan)	Jarak Antar Vili ( $\mu\text{m}$ ) $\pm$ SD
P <sub>0</sub> (0)	3,97 $\pm$ 0,85 <sup>a</sup>
P <sub>1</sub> (0,5)	3,82 $\pm$ 1,07 <sup>a</sup>
P <sub>2</sub> (1)	4,01 $\pm$ 1,17 <sup>a</sup>
Lama Pemberian (minggu)	Jarak Antar Vili ( $\mu\text{m}$ ) $\pm$ SD
1	4,35 $\pm$ 0,83 <sup>b</sup>
2	4,58 $\pm$ 0,82 <sup>b</sup>
3	3,68 $\pm$ 1,06 <sup>ab</sup>
4	3,13 $\pm$ 0,73 <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 2 terlihat penurunan jarak antar vili duodenum pada masing-masing perlakuan. Hasil analisis dengan sidik ragam diperoleh tidak ada perbedaan yang signifikan ( $P > 0,05$ ) antara kontrol dengan pemberian asam butirat 0,5 g/kg pakan maupun dengan 1 g/kg pakan.



**Gambar 1.** Gambaran Histologi Vili Duodenum Ayam Broiler.

Panjang vili (A) dan jarak antar vili (B) (HE 50x).

Hasil pemeriksaan histologi menunjukkan bahwa, variasi dosis dan lama pemberian asam butirat mengakibatkan perbedaan panjang vili duodenum ayam broiler. Pada kontrol, perlakuan dosis asam butirat 0,5g/kg pakan, dan perlakuan dosis asam butirat 1 g/kg pakan rata-rata panjang vili duodenum adalah  $436,11 \mu\text{m} \pm 89,26 \mu\text{m}$ ,  $520,06 \pm 30,40 \mu\text{m}$ , dan  $486,45 \pm 89,26 \mu\text{m}$ . Hal ini menunjukkan bahwa, pemberian

suplemen asam butirat yang dicampurkan ke dalam pakan memberikan pengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap perubahan histologi duodenum ayam broiler. Pemberian asam butirat dosis 0,5g/kg pakan menunjukkan ukuran vili duodenum terpanjang dibandingkan dengan kontrol maupun perlakuan yang diberikan asam butirat dosis 1 g/kg pakan.

Vili merupakan penjurulan selaput lendir yang menjorok ke dalam lumen usus halus berfungsi memperluas permukaan daerah penyerapan zat nutrisi (Frandsen, 1996). Setiap vili dilapisi oleh epitel dan bagian tengahnya terdapat jaringan ikat. Vili duodenum tersusun atas epitel kolumnar simplek (Aitken, 1958). Hamdi *et al.* (2013) menyatakan bahwa vili usus pada duodenum lebih banyak dan lebih panjang daripada vili yang terdapat pada ileum.

Ukuran panjang vili duodenum ayam broiler berdasarkan lama pemberian terjadi peningkatan. Hal ini disebabkan oleh asam butirat yang diserap secara langsung yang kemudian mempengaruhi perkembangan panjang vili (Pryde *et al.*, 2002). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian panjang vili duodenum ayam broiler, bahwa pada perlakuan dengan lama pemberian asam butirat 1 minggu sampai 4 minggu memiliki rata-rata ukuran panjang vili berturut-turut adalah  $395,45 \pm 84,14 \mu\text{m}$ ,  $491,56 \pm 27,50 \mu\text{m}$ ,  $501,54 \pm 39,02 \mu\text{m}$ , dan  $534,94 \pm 23,61 \mu\text{m}$ . Hasil analisis sidik ragam yang menunjukkan bahwa lama pemberian asam butirat berpengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap panjang vili duodenum ayam broiler.

Pada permukaan vili terdapat mikrovili sebagai penjurulan sitoplasma yang dapat meningkatkan efisiensi penyerapan. Semakin luas permukaan vili usus semakin besar peluang terjadinya absorpsi dari saluran pencernaan (Yamauchi dan Isshiki, 1991). Leeson *et al.* (2005) menyebutkan bahwa pada unggas yang diberikan asam butirat akan mengalami perkembangan vili duodenum yang lebih baik dibandingkan dengan unggas tanpa diberi asam butirat. Hu dan Guo (2008) juga menyatakan bahwa asam butirat memiliki peran di dalam performa pertumbuhan vili usus halus ayam broiler. Lenhard dan Mozes (2003) juga menyatakan bahwa semakin panjang vili usus halus, semakin besar efektifitas penyerapan sari-sari makanan melalui epitel usus halus.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi dosis asam butirat tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap jarak antar vili. Rata-rata jarak antar vili duodenum kelompok kontrol, perlakuan dosis asam butirat 0,5 g/kg pakan, dan

perlakuan dosis asam butirat 1 g/kg pakan adalah  $3,97 \pm 0,85 \mu\text{m}$ ,  $3,82 \pm 1,07 \mu\text{m}$ , dan  $4,01 \pm 1,17 \mu\text{m}$ .

Peningkatan tinggi dan lebar vili dapat menyediakan area permukaan yang lebih besar untuk penyerapan nutrisi dan menyebabkan kinerja usus lebih baik (Mile *et al.*, 2006; Awad *et al.*, 2008). Sieo *et al.* (2005) juga menyatakan bahwa rasio tinggi vili dan kedalaman kriptas adalah indikasi semakin luasnya area penyerapan dalam sistem pencernaan.

Ukuran jarak antar vili duodenum ayam broiler berdasarkan lama pemberian terjadi penurunan. Hasil penelitian jarak antar vili duodenum ayam broiler, bahwa pada perlakuan dengan lama pemberian asam butirat 1 minggu sampai 4 minggu memiliki rata-rata ukuran panjang jarak antar vili berturut-turut adalah  $4,35 \pm 0,83 \mu\text{m}$ ,  $4,58 \pm 0,82 \mu\text{m}$ ,  $3,68 \pm 1,06 \mu\text{m}$ , dan  $3,13 \pm 0,73 \mu\text{m}$ . Hasil penelitian tersebut sesuai dengan hasil analisis sidik ragam yang menunjukkan bahwa pemberian dosis yang berbeda dan lama pemberian asam butirat berpengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap jarak antar vili duodenum ayam broiler.

Brons *et al.* (2002) melaporkan asam butirat juga memainkan peran dalam peningkatan kesehatan pencernaan dan mengurangi kejadian kanker usus besar manusia. Ketika asam butirat dicampurkan kedalam pakan maka akan terjadi peningkatan berat badan dan adanya efisiensi terhadap pakan. Bolton *et al.* (1965) menyatakan bahwa pemberian asam butirat pada pakan sebagai suplemen sangat dibutuhkan untuk meningkatkan produktifitas ayam broiler.

## **SIMPULAN**

Dosis asam butirat berpengaruh terhadap perkembangan panjang vili duodenum ayam broiler. Dosis asam butirat 0,5 g/kg pakan merupakan dosis optimum atau terbaik dalam perkembangan panjang vili duodenum, sedangkan variasi dosis tidak berpengaruh nyata terhadap jarak antar vili duodenum ayam broiler. Lama pemberian asam butirat berpengaruh terhadap panjang vili dan jarak antar vili duodenum ayam broiler.

### SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian asam butirrat yang diberikan pada ayam boiler pada organ lainnya.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Balai Besar Veteriner Denpasar, PT. Farma Sevaka Nusantara, Laboratorium Patologi dan Histologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana yang telah membantu selama penelitian ini berlangsung.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aitken RNC. 1958. A Histochemical Study of The Stomach And Intestine Of The Chicken. *Journal of Anatomy* 453-466.
- 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.
- Bolton W, Dewar WA. 1965. The Digestibility of Acetic, Propionic And Butyric Acids By The Fowl. *Br Poult Sci* 6:103-105.
- Brons F, Kettlitz B, Arrigoni E. 2002. Resistant Starches And The Butyrate Revolution. *Trends Food Sci. Technol* 13:251-261.
- Frandsen RI. 1996. *Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi ke-4*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hamdi H, El-Ghareeb AW, Zaher M, Amod A. 2013. Anatomical, Histological and Histochemical Adaptations of the Avian Alimentary Canal to Their Food Habits: II- *Elanus caeruleus*. *International Journal of Scientific & Engineering Research* 4:1355-1363
- Hu XF, Guo YM. 2008. Corticosterone administration alters small intestinal morphology and function of broiler chickens. *Asian Australas J Anim Sci* 21(12):1773-8.
- Jin LZ, Ho YW, Abdullah N, Jalaludin S. 1997. Probiotics In Poultry: Modes Of Action. *Journal of World's Poultry Science* 53: 351-368.
- Leeson S, Namkung H, Antongiovanni M, Lee EH. 2005. Effect of Butyric Acid On The Performance And Carcass Yield Of Broiler Chickens. *Poultry Science* 84:1418-1422.
- Lenhardt L, Mozes S. 2003. Morphological and functional changes of the small intestine in growth-stunted broilers. *Acta Vet Brno* 72:353-358
- Lesson S. 2007. Butyrate Lancing Science Versus Societal Issues In Poultry Nutrition. *Nutr Abstr Rev (B)*. 71:1-5.
- Luhung YGA, Suarjana IGK, Tono PGK. 2017. Sensitivitas Isolat Escherchia coli Patogen dari Organ Ayam Pedaging yang Terinfeksi Koliseptikaemia terhadap Oksitetrasiklin, Ampisilin, dan Sulfametoksazol. *Buletin Veteriner Udayana* 9 (1): 60-66.



- Mile RD, Butcher GD, Henry PR, Littell RC. 2006. Effect of antibiotic growth promoters on broiler performance, intestinal growth parameters, and quantitative morphology. *Journal of Poultry Science* 85: 476-485.
- Murtidjo. 1992. *Pedoman Beternak Ayam Broiler*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Panda AK, Rama SV, Raju MVLN, Sunder SG. 2009. Effect of Butyric Acid on Performance, Gastrointestinal Tract Health and Carcass Characteristics in Broiler Chickens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 22 (7): 1026 - 1031
- Pryde SE, Duncan SH, Hold G L, Stewart CS, Flint HJ. 2002. The Microbiology of Butyrate Formation In The Human Colon. *FEMS Microbiology Letter*.217:133–139.
- Sampurna IP, Nindhia TS. 2008. *Analisis Data dengan SPSS dalam 1<sup>st</sup> Ed Rancangan Percobaan*. Denpasar: Udayana University Press.
- Sieo CC, Abdullah N, Tan WS, Hot YW. 2005. Influence of glucanase- producing lactobacilli strains on intestinal characteristics and feed passage rate of broiler chickens. *Journal of Poultry Science* 84: 734-741.
- Sakata T. 1987. Stimulatory Effect of Short-Chain Fatty Acids On Epithelial Cell Proliferation In The Rat Intestine: A Possible Explanation For Tropic Effects Of Fermentable Fibre, Gut Microbes And Luminal Tropic Factors. *Br. J. Nutr.* 58:95-103.
- Sharma R, Schumarcher U, Ronaasen V, Coates M. 1995. Rat Intestinal Mucosal Responses to A Microbial Flora And Different Diets. *Gut.* 36:206-214.
- Van Immerseel F, Boyen F, Gantois LI, Timbermont L, Bohez F, Pasmans F, Haesebrouck, Ducatelle R. 2005. Supplementation Of Coated Butyric Acid In The Feed Reduces Colonization And Shedding Of Salmonella In Poultry. *Poult. Sci.* 84:1851-1856.
- Wijayanti KKD, Berata IK, Samsuri, Sudira IW. 2017. Histopatologi Usus Halus Tikus Putih Jantan yang Diberikan Deksametason dan Vitamin E. *Buletin Veteriner Udayana* 9 (1): 47-53.
- Yamauchi K, Isshiki Y. 1991. Scanning Electron Microscopic Observations on The Intestinal Vili In Growing White Leghorn And Broiler Chickens From 1 To 30 Days Of Age. *Br. Poult. Sci.* 32: 67-78.