

Gambaran Struktur dan Morfometri Usus Halus Itik Bali pada Umur Berbeda

(DESCRIPTION OF THE STRUCTURE AND MORPHMETRI OF THE SMALL INTESTINE OF BALI DUCK AT DIFFERENT AGES)

Umi Reston^{1*}, I Ketut Suatha², Luh Gde Sri Surya Heryani², Ni Luh Eka Setiasih³

¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia;

²Laboratorium Anatomi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia;

³Laboratorium Histologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia,

*Email: umireston17@gmail.com

Abstrak

Itik bali merupakan salah satu plasma nutfah asli Indonesia yang penyebarannya endemik di Bali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur anatomi, histologi, dan morfometri usus halus itik bali pada umur berbeda. Dalam penelitian ini menggunakan sampel usus halus itik bali berumur 1 bulan, 3 bulan, dan 5 bulan sebanyak 18 ekor itik bali jantan. Itik bali didapat dari salah satu peternakan itik di Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Pengambilan sampel usus halus dilakukan pada tiga bagian yaitu duodenum, jejunum dan ileum, kemudian organ di fiksasi dengan NBF 10% yang selanjutnya dibuat preparat histologi dengan pewarnaan HE. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur anatomi usus halus yaitu duodenum, jejunum dan ileum memiliki susunan, batas dan bentuk yang sama pada itik umur berbeda, sedangkan pada struktur histologi usus halus yaitu duodenum, jejunum dan ileum tersusun atas empat lapisan, yaitu tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis dan yang paling luar tunika serosa. Hasil morfometri usus halus itik bali pada itik umur berbeda memiliki perbedaan yang signifikan pada umur 1 dan 3 bulan, 1 dan 5 bulan, sedangkan pada itik umur 3 dan 5 bulan tidak begitu signifikan baik pada duodenum, jejunum maupun ileum. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perubahan struktur anatomi dilihat susunan, batas, dan bentuk sedangkan secara histologi masing-masing usus halus itik bali tersusun atas empat lapisan diantaranya tunika mukosa, tunika submukosa, tunika serosa dan serosa, sedangkan berdasarkan hasil morfometri usus halus itik bali memiliki perbedaan yang signifikan pada masing masing ummur itik bali baik itu pada duodenum, jejunum maupun ileum, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan pada itik betina dan lakukan histomorfometri pada tiap lapisan.

Kata kunci: Duodenum; ileum; itik bali; jejunum; morfometri; struktur

Abstract

The Bali duck is one of the original Indonesian germplasm whose distribution is endemic in Bali. This study aims to determine the anatomical structure, histology, and morphometry of the small intestine of Bali ducks at different ages. In this study, samples of the small intestine of Bali ducks aged 1 month, 3 months, and 5 months were used as many as 18 male Bali ducks. Bali ducks were obtained from one of the duck farms in Mengwi District, Badung Regency, Bali Province. Sampling of the small intestine was carried out in three parts, namely the duodenum, jejunum and ileum, then the organs were fixed with 10% NBF which was then made histological preparations with HE staining. The research results are presented in the form of qualitative and quantitative descriptive. The results showed that the anatomical structure of the small intestine, namely the duodenum, jejunum and

ileum, had the same composition, boundaries and shape in ducks of different ages, while the histological structure of the small intestine, namely the duodenum, jejunum and ileum, was composed of four layers, namely the tunica mucosa, tunica submucosa, tunica muscularis and the outermost is the tunica serosa. Small intestine morphometry results in Balinese ducks at different ages had a significant difference at 1 and 3 months, 1 and 5 months, whereas in ducks at 3 and 5 months they were not so significant in the duodenum, jejunum and ileum. Based on the research conducted, it can be concluded that there is no change in the anatomical structure in terms of composition, boundaries, and shape, while histologically, each Balinese duck small intestine is composed of four layers including the tunica mucosa, tunica submucosa, tunica serosa and serosa, while based on the results of intestinal morphometry fine bali ducks have significant differences in each age of bali ducks both in the duodenum, jejunum and ileum, so it is necessary to do further research on female ducks and perform histomorphometry on each layer.

Keywords: Balinese duck; duodenum; ileum; jejunum; morphometry; structure

PENDAHULUAN

Itik bali adalah salah satu jenis unggas air yang mampu menghasilkan telur dan daging. Itik memiliki daya tahan tubuh sangat kuat terhadap lingkungan yang kurang baik sehingga dapat kurniDitjennak (2015) menyatakan bahwa industri peternakan yang terdapat di Indonesia menghasilkan sekitar 2.925.210 ton daging, serta pemasok daging terbanyak ialah ayam sebesar 66%, daging sapi 17%, itik hanya mampu menciptakan 38.840 ton ataupun hanya sebesar 1, 32% dari total penghasilan daging Indonesia.

Usus halus merupakan salah satu organ penting pada saluran pencernaan, karena sebagian besar proses penyerapan nutrisi terjadi di usus halus. Mengingat pentingnya fungsi usus halus pada itik maka perlu dilakukan penelitian pada usus halus untuk mengetahui struktur dan morfometri usus halus pada umur yang berbeda. Penelitian ini perlu dilakukan guna melengkapi data tentang usus halus itik bali dan menjadi acuan untuk penelitian lanjutan terhadap usus halus. Sistem pencernaan adalah sistem yang terdiri dari saluran pencernaan dan organ pelengkap yang berfungsi sebagai perombakan makanan secara fisik maupun secara kimiawi sehingga siap diserap oleh saluran pencernaan (Hamzah, 2013). Menurut Triyastuti (2005), menyatakan bahwa alat- alat pencernaan pada itik terdiri atas mulut (paruh), faring, esofagus,

crop, proventrikulus dan ventrikulus, usus halus (*intestine*), kolon, rektum, kloaka

Usus halus merupakan salah satu organ penting pada saluran pencernaan, karena sebagian besar proses penyerapan nutrisi terjadi di usus halus. Mengingat pentingnya fungsi usus halus pada itik maka perlu dilakukan penelitian pada usus halus untuk mengetahui struktur dan morfometri usus halus pada umur yang berbeda. Penelitian ini perlu dilakukan guna melengkapi data tentang usus halus itik bali dan menjadi acuan untuk penelitian lanjutan terhadap usus halus.

METODE PENELITIAN

Sampel Penelitian

Sampel usus halus itik bali yang berumur 1 bulan, 3 bulan, dan 5 bulan sebanyak 18 ekor itik bali jantan. Itik bali didapat dari salah satu peternakan itik di Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Pengambilan sampel usus halus yaitu duodenum, jejunum dan ileum.

Pembuatan Sediaan Histologi

Tahap pembuatan preparat histologi jaringan dilakukan sesuai dengan metode Kiernan (2015). Jaringan difiksasi dengan cara direndam ke dalam larutan *neutral buffer formalin* 10% (NBF) dengan perbandingan satu bagian jaringan: 10 bagian/volume NBF) selama \pm 48 jam pada suhu kamar. Jaringan yang telah difiksasi kemudian di *triming* dengan ukuran 1 x 1 x 1 cm agar dapat dimasukkan ke dalam *tissue cassette* untuk

diproses dalam *tissue processor* (SLEE Medical, Mainz, Germany). (Kiernan, 2015). Lakukan proses clearing dengan cara merendam jaringan dalam larutan xylene. Langkah berikutnya adalah *embedding* dan *blocking* menggunakan parafin cair keuidan didinginkan. Blok-blok parafin tersebut kemudian dipotong (*cutting*) menggunakan *microtome* (SLEE Medical, Mainz, Germany) dengan ketebalan 4-5 μm . Proses berikutnya adalah pewarnaan sediaan jaringan dengan metode *Haris Hematoksilin-Eosin* (HE). Selanjutnya dilakukan proses *mounting* dengan *cover glass*, yang sebelumnya diisi entellan sebagai perekat. Sediaan dikeringkan atau ditaruh dalam *incubator* (56 °C), jika sudah kering maka sediaan histologi siap diamati di bawah mikroskop cahaya (Kiernan, 2015).

Variabel Pengamatan

Variabel dalam penelitian ini dapat dibagi menjadi variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol atau terkendali. Variabel bebas adalah usus halus itik bali. Variabel terikat adalah struktur dan morfometri usus halus, sedangkan variabel kontrol atau terkendalinya adalah umur, jenis kelamin, dan jenis itik.

Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis. Hasil pengamatan struktur anatomi dan histologi dianalisis secara deskriptif kualitatif, sedangkan morfometri ditabulasi dalam bentuk rata-rata (*mean*) standar deviasi (*SD*) dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Usus halus itik bali terbagi menjadi usus halus dan usus besar. Usus halus terdiri atas duodenum, jejunum, dan ileum, sedangkan usus besar terdiri atas sepasang sekum, rektum, dan berakhir di kloaka (Gambar 4.1).

Duodenum itik bali pada ketiga itik dengan umur berbeda memiliki bentuk seperti lekukan huruf U yang mengelilingi pankreas. Pada saat pengamatan secara

maksroskopis pada ketiga umur itik tidak ada perbedaan bentuk duodenum. Jejunum teramati sebagian besar usus yang disatukan oleh mesenterium dengan banyak pembuluh darah dan batasnya dapat diamati dengan adanya *meckel's divertikulum*.

Pembahasan

Salah satu organ terpanjang pada saluran pencernaan adalah usus halus, hal tersebut dipengaruhi oleh kebiasaan makan (*eating habits*) (Soeharsono, 2010). Berdasarkan pengamatan usus halus itik bali secara makroskopis pada ketiga umur yang berbeda yaitu umur 1, 3 dan 5 bulan memiliki batas pasti yang di mulai dari duodenum, jejunum dan ileum yang dapat diamati dengan jelas. Duodenum itik bali pada ketiga itik dengan umur berbeda memiliki bentuk seperti lekukan huruf U yang mengelilingi pankreas. Bentuk yang sama juga ditemukan pada duodenum gagak afrika (Igwebuiké dan Eze, 2010), elang tikus (Hamdi *et al.*, 2013), serta ayam lokal Nigeria (Mahmud *et al.*, 2015). Batas ileum dapat diamati dengan jelas yaitu lanjutan setelah *meckel's divertikulum* dimana letak segmen ileum diapiti oleh sepasang sekum dan diakhiri dengan adanya *ileocaecal junction*. Batas yang sama juga ditemukan di itik pada penelitian sebelumnya oleh (Harianto, 2016), dan pada ayam ketawa oleh (Isman, 2016).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur usus halus itik bali terbagi menjadi tiga bagian yaitu duodenum, jejunum, dan ileum. Struktur histologi duodenum itik bali yaitu bagian cranial, medial dan caudal tersusun atas empat lapisan dari dalam keluar, yaitu tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis dan tunika serosa, baik pada umur 1, 3 dan 5 bulan (Gambar 4.2). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hamdi *et al.* (2013) pada burung *Elanus caeruleus* yaitu terdiri atas tunika mukosa, submukosa, muskularis, dan serosa.

Tunika mukosa pada duodenum adalah lapisan paling dalam dari duodenum. Tunika mukosa duodenum itik bali terdiri atas tiga lamina utama, yaitu lamina epitelia, propria, dan muskularis mukosa yang membentuk vili usus ke arah lumen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bacha dan Bacha (2012). Tunika mukosa duodenum itik bali terdapat lamina propria yang mengisi ruang antara kriptus liberkuhn dan membentuk inti vili. Lamina propria memiliki kelenjar yang terlihat seperti sel kolumnar dan sel goblet dan jaringan ikat longgar yang sangat tipis (Gambar 4.3), muskularis mukosa pada itik bali umur 1 bulan belum berkembang dengan baik sedangkan pada itik umur 3 dan 5 bulan berkembang dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mardhiah (1991), makanan, lingkungan, dan aktivitas metabolisme berpengaruh terhadap jumlah kelenjar intestinal dan perkembangan vili. Menurut Bacha dan Bacha (2012), kriptus liberkuhn memiliki ciri berbentuk bulat, oval, atau memanjang, terdiri atas epitel silindris selapis dengan mikrovili, sel goblet, yang terdapat pada bagian dasarnya, dan membentuk lumen sempit pada bagian tengahnya. Lamina propria berupa jaringan ikat longgar yang terdapat di bawah lamina epitelia dan berada di atas lamina muskularis mukosa. Pada lamina propria, dijumpai adanya sel limfosit. Menurut Desmukh (2003), perlindungan usus secara spesifik terhadap mikroorganisme patogen dilakukan oleh sel limfosit yang terdapat pada lamina propria usus. Hal ini sesuai dengan yang ditemukan pada penelitian ini. Menurut Lehninger (1982), mikrovili mengandung kumpulan filamen yang berhubungan dengan filamen miosin di dasar mikrovili, sehingga mikrovili mampu bergerak seperti gelombang untuk mengaduk makanan di sekitarnya serta meningkatkan proses absorpsi nutrisi ke dalam sel epitel. Menurut Korkmaz (2016), sel Goblet berfungsi menghasilkan musin untuk melindungi sel epitel pada mukosa usus dari mikroorganisme

patogen, sementara kriptus liberkuhn berfungsi menghasilkan sekret yang dihasilkan oleh sel paneth untuk melindungi mukosa usus dari mikroorganisme dan juga membantu dalam perkembangan sel epitel.

Tunika submukosa pada duodenum itik bali umur 1 bulan sangat tipis dan hampir tidak dapat di amati sedangkan pada itik bali umur 3 dan 5 bulan sangat jelas terlihat dan terdapat *pleksus meissner* dan tidak terdapat kelenjar brunner (Gambar 4.4). Hal ini sesuai dengan temuan Nasrin et al. (2012) pada ayam broiler, Hamdi et al. (2013) pada burung *Elanus caeruleus*, dan Kadhim et al. (2014) pada ayam kampung Malaysia. Hal ini di perkuat oleh Althnain et al (2013) yang menyatakan bahwa kelenjar ini terdapat pada semua hewan peliharaan, tetapi penyebarannya bervariasi menurut spesies yang berbeda dan di perkuat oleh Bacha dan Bacha (2000), ciri khas histologi duodenum unggas adalah tunika submukosa yang sangat tipis dibandingkan pada mamalia.

Pada lapisan tunika muskularis pada duodenum itik bali umur 1, 3 dan 5 bulan terdapat lapisan otot yang berorientasi pada lapisan sirkular dalam dan lapisan longitudinal luar yang sangat tipis dan terdapat *Auerbach's plexus* (Gambar 4.5). Berkas otot polos pada tunika muskularis telah terbentuk secara sempurna dan merata baik pada umur 1, 3 dan 5 bulan. Hal ini sejalan dengan laporan Nasrin et al. (2012) pada usus ayam broiler. Tunika muskularis juga sudah terlihat lebih jelas, terdiri atas berkas otot polos yang tersusun sirkuler dan lapisan otot polos longitudinal. Otot polos sirkuler pada bagian dalam dengan lapisan tebal dan otot longitudinal pada bagian luar yang lebih tipis. Hal ini sesuai dengan laporan AlJoboury (2016) pada burung hantu, Altaee (2017) pada burung *Falco berigora*, namun berbeda dengan hasil penelitian Rodrigues et al. (2012) pada burung macaw kuning biru yang menyatakan bahwa tunika muskularis terdiri atas tiga

lapisan berkas otot polos. Pada itik umur 3 dan 5 bulan terdapat *Auerbach's plexus*.

Tunika serosa pada duodenum merupakan lapisan paling luar dalam struktur histologis. Tunika serosa umumnya memiliki bentuk yang tipis dari lapisan lain. Tunika serosa terdiri dari jaringan ikat, pembuluh darah, dan pada bagian terluar terkadang dilapisi oleh epitel pipih selapis yang biasanya disebut dengan mesoteliom. Hal ini sesuai dengan pernyataan Eroschenko (2010) bahwa tunika serosa terdiri atas jaringan ikat longgar, pembuluh darah, saraf, pembuluh limfe, dan lapisan mesotelium. Sesuai dengan hasil penelitian ini yaitu pada itik umur 1, 3 dan 5 bulan (Gambar 4.6).

Tunika mukosa pada jejunum dan ileum itik bali umur 1,3 dan 5 bulan memiliki karakter dan struktur histologi yang sama pada duodenum. Berbeda dengan temuan Mohamed *et al* (2008), yang menyatakan bahwa, sel goblet terdapat sangat sedikit dan hampir tidak terlihat sedangkan pada penelitian ini pada ileum itik bali terlihat jelas sel Goblet. Pada ileum lamina propria dan muskularis mukosa memiliki struktur histologi yang mirip dengan yang ditemukan di duodenum dan ileum. Lamina propria juga membentuk inti vili, temuan serupa (AL-Nassiri, 2011).

Tunika submukosa jejunum dan ileum itik bali umur 1,3 dan 5 bulan dapat diamati dengan jelas dan terlihat sebagian jaringan ikat yang sangat tipis, temuan pada penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Al-Sheshani (2006). Tunika Submukosa ileum itik umur 1,3 dan 5 bulan tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Jaringan ikat longgar dapat diamati sebagai lapisan tipis pada tunika mukosa *medial* dan tampak sebagai lapisan yang sangat tereduksi dan tampak sebagai jaringan ikat longgar yang tersebar, dan dapat terlihat jelas jika terdapat pembuluh darah sehingga tidak ada kelenjar brunner, sesuai dengan temuan (Khaleel, 2017). Tunika muskularis pada jejunum dan ileum pada

bagian medial itik umur 1,3, dan 5 bulan tersusun oleh otot polos sirkular dan otot polos longitudinal serta terdapat *auerbach's plexus* di antara dua lapisan tersebut). Aktivitas kontraktif serat otot polos tunika muskularis berperan penting dalam proses peristaltik yang membantu mendorong digesta dan bahan lain yang terkandung dalam lumen usus halus (Igwebuike *et al.*,2010). Hal ini sama dengan pernyataan Zaher *et al.* (2012), yang melaporkan bahwa muskularis eksterna terdiri atas dua lapisan otot, yaitu lapisan tebal otot sirkuler pada bagian dalam dan lapisan tipis otot longitudinal pada bagian luar. Lapisan paling luar pada jejunum dan ileum adalah tunika serosa dan yang ditunjukkan sebagai lapisan tipis jaringan ikat longgar yang mengandung pembuluh darah dan dilapisi oleh satu lapis epitel skuamosa. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya pada *InIndigenous Ducks (Anas platyrhynchos)* (Khaleel, 2017). Tunika serosa ileum itik bali umur 1,3, dan 5 bulan setelah diamati secara histologi tunika serosa tersusun oleh jaringan ikat longgar yang terlihat sangat tipis dan terdapat pembuluh darah (Gambar 4.16). Hal ini sesuai dengan yang ditemukan oleh (Ross dan Pawlina, 2011), pada ayam buras oleh (Dwijayanti, 2021).

Morfometri merupakan suatu studi yang bersangkutan dengan variasi dan perubahan dalam bentuk (ukuran dan bentuk) dari organisme, meliputi pengukuran panjang dan analisis kerangka suatu organisme (Anonim, 2012). Berdasarkan hasil morfometri pengukuran panjang duodenum itik umur 1 3 bulan, dan 5 bulan, lebar cranial duodenum itik umur 1 bulan, 3 bulan, lebar cranial dan 5 bulan, lebar central duodenum itik umur 1, 3 bulan, dan 5 bulan, lebar caudal duodenum itik umur 1 , 3 bulan, dan 5 bulan dan berat duodenum itik bali umur 1, 3 dan 5 bulan berturut-turut sebagai berikut, $5,41 \pm 1,04^a$, $8,96 \pm 0,79^b$, $8,71 \pm 1,08^b$, seperti yang disajikan dalam tabel (4.1). Hasil pengukuran panjang duodenum menunjukkan perbedaan nyata

antara umur 1 dan 3 bulan serta umur 1 dan 5 sedangkan itik umur 3 dan 5 bulan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Karena hasil ANOVA $p > 0,05$ (lebar cranial duodenum, lebar central duodenum, lebar caudal duodenum) maka tidak dilanjutkan uji duncan. Dapat disimpulkan bahwa lebar cranial duodenum, lebar central duodenum, dan lebar caudal duodenum tidak berbeda nyata antar itik yang berbeda umur (1,3,5 bulan). Hal ini dipengaruhi oleh penambahan panjang usus sejalan dengan penambahan berat badan ayam. Sesuai dengan penelitian pada ayam oleh Ibrahim (2008), yang menyatakan bahwa penambahan panjang usus sejalan dengan penambahan berat badan ayam.

Berdasarkan hasil morfometri pengukuran panjang jejunum itik umur 1 bulan, panjang jejunum itik umur 3 bulan, panjang jejunum itik umur 5 bulan, lebar cranial jejunum itik umur 1 bulan, lebar cranial jejunum itik umur 3 bulan, lebar cranial jejunum itik umur 5 bulan, lebar central jejunum itik umur 1 bulan, lebar central jejunum itik umur 3 bulan, lebar central jejunum itik umur 5 bulan, lebar caudal jejunum itik umur 1 bulan, lebar caudal jejunum itik umur 3 bulan, lebar caudal jejunum itik umur 5 bulan dan berat jejunum itik bali umur 1, 3 dan 5 bulan berturut-turut sebagai berikut, $12,80 \pm 1,60^a$; $20,50 \pm 4,47^b$; $20,00 \pm 4,21^b$, seperti yang disajikan dalam tabel (4.1). Dapat disimpulkan bahwa panjang jejunum itik 1 bulan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan itik umur 3 bulan, namun berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan itik 5 bulan. Panjang jejunum itik umur 3 bulan dan 5 bulan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Karena hasil ANOVA $p > 0,05$ (lebar cranial jejunum, lebar center jejunum, lebar caudal jejunum) maka tidak dilanjutkan uji duncan. Dapat disimpulkan bahwa lebar cranial jejunum, lebar central jejunum, dan lebar caudal jejunum tidak berbeda nyata antar itik yang berbeda umur (1,3,5 bulan).

Berdasarkan hasil morfometri pengukuran panjang, lebar, dan berat dari

ileum itik bali umur 1, 3 dan 5 bulan seperti yang disajikan dalam tabel (4.1). Dapat disimpulkan bahwa panjang ileum itik 1 bulan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan itik umur 3 bulan, namun berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan itik 5 bulan. Panjang ileum itik umur 3 bulan dan 5 bulan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Karena hasil ANOVA $p > 0,05$ (lebar cranial jejunum, lebar caudal jejunum) maka tidak dilanjutkan uji duncan. Dapat disimpulkan bahwa lebar cranial jejunum, dan lebar caudal jejunum tidak berbeda nyata antar itik yang berbeda umur (1,3,5 bulan). Untuk lebar central ileum, signifikansinya $p < 0,05$ oleh sebab itu dilanjutkan uji *post hoc Duncan*.

Berdasarkan uraian tabel (4.2), dapat disimpulkan bahwa berat total usus halus itik 1 bulan berbeda nyata dengan itik umur 3 dan 5 bulan ($p < 0,05$). Berat total usus halus itik umur 3 bulan dan 5 bulan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Berdasarkan hasil morfometri pengukuran panjang usus dan berat serta lebar sangat berkaitan dengan dengan pakan dan di duga ini diduga dipengaruhi oleh kebiasaan makan dan jenis pakan yang dikonsumsi. Hal ini didukung oleh pernyataan Ibrahim (2008), yang menyatakan bahwa penambahan panjang usus sejalan dengan penambahan berat badan ayam. Panjang usus mengalami peningkatan sejalan dengan penambahan umur dan akan terus bertambah hingga periode umur tertentu.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perubahan struktur anatomi pada usus halus itik bali yang dilihat dari susunan, batas, dan bentuk pada umur itik yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan keadaan normal dari usus halus baik secara anatomi dan histologi. Berdasarkan pengamatan histologi usus halus itik bali pada umur berbeda menunjukkan hasil yaitu, tidak terdapat perbedaan yang

signifikan antar umur, masing—masing usus halus itik bali tersusun atas empat lapisan diantaranya tunika mukosa, tunika submukosa, tunika serosa dan serosa, sedangkan berdasarkan hasil morfometri usus halus itik bali memiliki perbedaan yang signifikan pada masing masing ummur itik bali baik itu pada duodenum, jejunum maupun ileum.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan pada organ yang sama tetapi pada jenis kelamin betina dengan umur berbeda untuk membandingkan struktur anatomi dan histologi usus halus itik bali dan perlu melakukan pewarnaan khusus serta lakukan pengukuran histomorfometri pada jaringan usus halus.

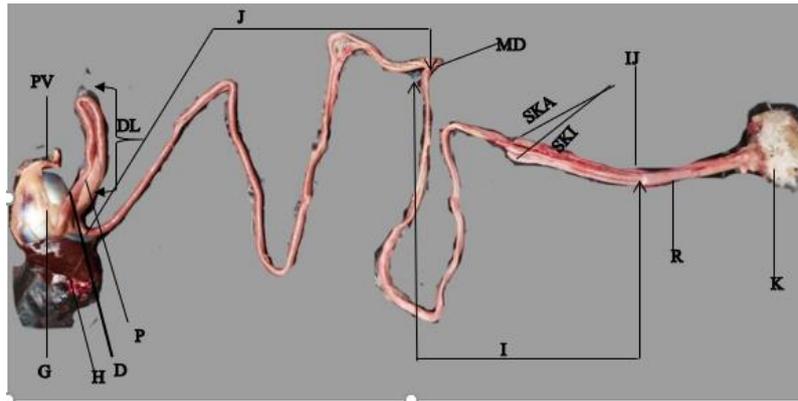
UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Laboratorium Anatomi Veteriner, yang telah memfasilitaskan penelitian ini. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian jurnal ini.

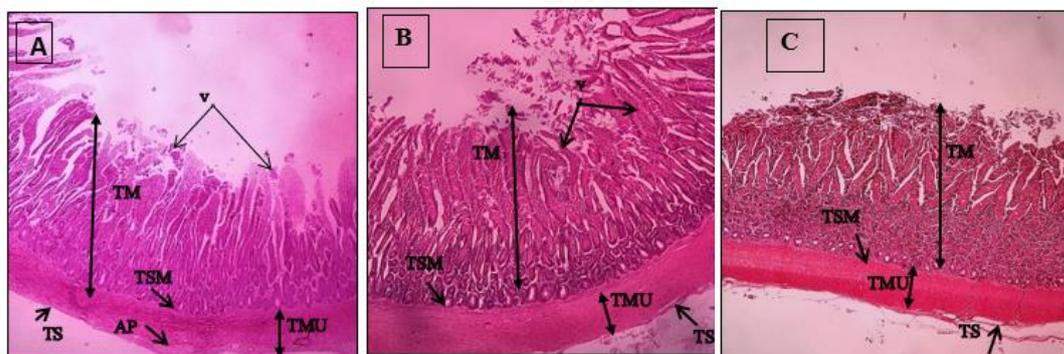
DAFTAR PUSTAKA

- Kurnia DW, Partama IBG, Bidura IGNG. 2016. Pengaruh pemberian isolate bakteri selulolitik rumen kerbau melalui air minum sebagai sumber probiotik terhadap karkas itik bali umur 8 minggu. *J. Peternakan Trop.* 4(2): 489.
- Ditjennak. 2015. Buku statistik peternakan. Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan, Departemen Pertanian RI. Jakarta.
- Hamzah. 2013. Respon usus dan karakteristik karkas pada ayam ras pedaging dengan berat badan awal berbeda yang dipuaskan setelah menetas. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Triyastuti A. 2005. Pengaruh penambahan enzim dalam ransum terhadap performan itik lokal jantan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Al-Juboury RW. 2016. Comparative anatomical and histological study on the digestive tract in two Iraqi birds, common wood pigeon *Columba palumbus* (L.) and barn owl *Tyto alba* (Scopoli). *Pure. Appl. Sci.* 24(5): 946-956.
- AL-Nassiri SA. 2011. Comparative anatomical and histological Study of digestive system in Broiler from first day after hatch to sextulmaturity. M.Sc Thesis. Universit of Tikrit.
- Al-Sheshani ASY. 2006. Anatomical and histological comparative study of alimentary tract in two types of birdsgrainivorous bird, (*Columba LiviaGmelin*, 1789). M.Sc. Thesis. University of Tikrit.
- Al-tae AA. 2017. Macroscopic and microscopic study of digestive tract of brown falcon *Falco berigora* in Iraq. *Pure. Appl. Sci.* 25(3): 915-936.
- Althnain TA, Alkhoidir KM, Albokhadaim IF, Abdelhay MA, Homeida AM, El-Bahr SM. 2013. Histological and histochemichal investigation on duodenum of dromerdary camels (camel dromerdarius). *Sci. Int.* 1(6): 217-221.
- Anonim. 2012. Morphometrics. (<http://en.wikipedia.org/wiki/Morphometric>).
- Bacha WJ, Bacha LM. 2012. Color atlas of veterinary histology, third edition. West Sussex (GB): John Wiley and Sons.
- Bacha WJ, Bacha LM. 2000. Color atlas of veterinary histology. 2th ed. Baltimore, Maryland.
- Deshmukh S. 2003. A textbook of histology. dominant publisher, New Delhi.
- Dwijayanti B, Rahmi E, Balqis U, Fitriani F, Masyitha D, Aliza D, Akmal M. 2021. Histologi, histomorfometri, dan histokimia usus ayam buras (*gallus gallus domesticus*) selama periode sebelum dan setelah menetas. *J. Agripet.* 21(2): 128-140.

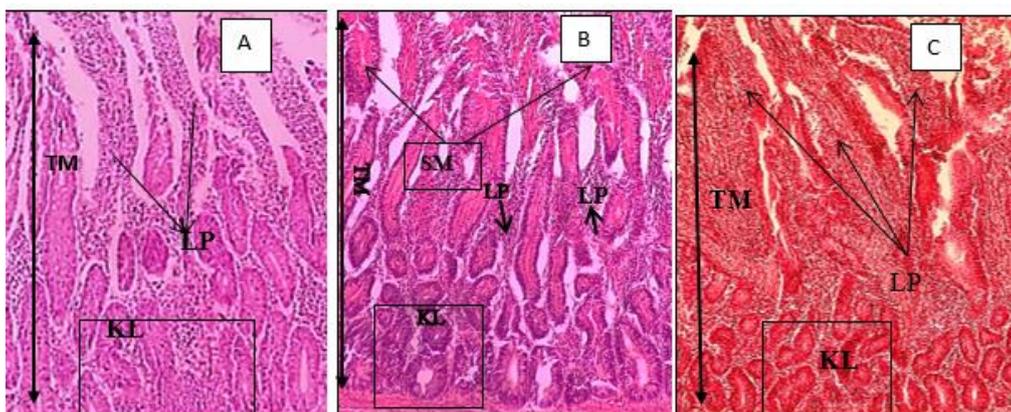
- Eroschenko VP. 2010. Atlas histologi di Fiore. (Diterjemahkan oleh: Brahm U. Pendit). EGC, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Hamdi H, Abdel-Wahab E, Mostafa Z, Fathia A. 2013. Anatomical, histological and histochemical adaptations of the avian alimentary canal to their food habits: II- *Elanus caeruleus*. *Int. J. Sci. Engin. Res.* 4(10): 1355-1364.
- Hariato AR. 2016. Morfometri dan histologi usus itik (*anas sp.*) yang diberi tepung kunyit (*curcuma loga*) dalam pakan. Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin Makasar.
- Ibrahim S. 2008. Hubungan ukuran-ukuran usus halus dengan berat badan broiler. *Agripet.* 8(2): 42-46.
- Igwebuike UM, Eze UU. 2010. Morphological characteristics of the small intestine of the African pied crow (*Corvus albus*). *Anim. Res. Int.* 7(1): 1116-1120.
- Isman FA. Studi morfologi usus pada ayam ketawa (*gallus gallus domesticus*).
- Kadhim KK, Zuki ABZ, Noordin MM, Babjee SMA, Saad MZ. 2014. Light and scanning electron microscopy of the small intestine of young malaysian village chicken and commercial broiler. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 37: 51-64.
- Khaleel IM. 2017. Morphological and histochemical study of small intestine in indigenous ducks (*anas platyrhynchos*). *IOSR J. Agric. Vet. Sci.* 10(7): 19-27.
- Kiernan JA. 2015. Histological and histochemical methods: theory and practice 5th edition. *Scion Pub.* Pp. 571.
- Korkmaz D, Kum S. 2016. A histological and histochemical study of the small intestine of the dromedary camel (*Camelus dromedarius*). *J. Camel. Pract. Res.* 23(1): 111-116.
- Lehninger AL. 1986. Principles of biochemistry. Worth Publisher, Maryland.
- Mahmud MA, Shaba P, Shehu SA, Danmaigoro A, Gana J, Abdussalam W. 2015. Gross morphological and morphometric studies on digestive tracts of three nigerian indigenous genotypes of chicken with special reference to sexual dimorphism. *J World's Poult Res.* 5: 32-41.
- Mardhiah A. 1991. Studi perbandingan gambaran histologi usus halus dan usus kasar antara ayam hutan dan ayam ras. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Nasrin M, Siddiqi MNH, Masum MA, Wares MA. 2012. Gross and histological studies of digestive tract of broilers during postnatal growth and development. *JBAU.* 10: 69-77.
- Rodrigues MN, Abreu JAP, Tivane C, Wagner PG, Campos DB, Guerra RR, Rici REG, Miglino MA. 2012. Microscopical study of the digestive tract of blue and yellow macaws. *Sci. Technol.* 12(1): 414-421.
- Ross MH, Pawlina W. 2011. Histology a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. Ed ke-6. Philadelphia (US): Lippincott William and Wilkins.
- Soeharsono. 2010. Fisiologi ternak. Bandung (ID): Widya Padjadjaran.
- Zaher M, El-Ghareeb AW, Hamdi H, Amod FA. 2012. Anatomical, histological and histochemical adaptations of the avian alimentary canal to their food habits: I-Coturnix coturnix. *Life Sci. J.* 9: 253-275.



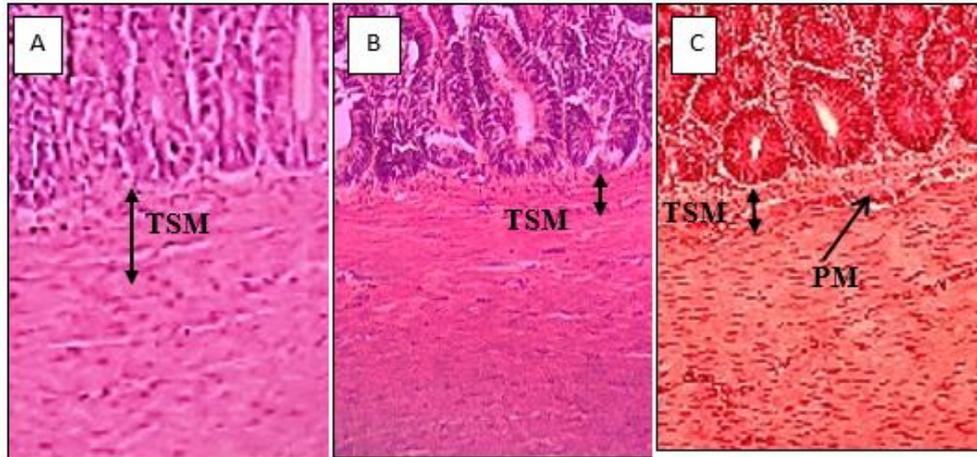
Gambar 4.1 Pengamatan Saluran Pencernaan Itik Bali secara Makroskopis, (PV) Proventrikulus, (G) Gizzard/ Ventrikulus (Lambung Otot), (H) Hati, (D) Duodenum, (DL) *Duodenall Loop*, (J) Jejunum, (MD) *Meckel's Divertikulum*, (SKA) Sekum Kanan, (SKI) Sekum Kiri, (IJ) *Ileocaecal Junction*, (R) Rektum, (K) Kloaka.



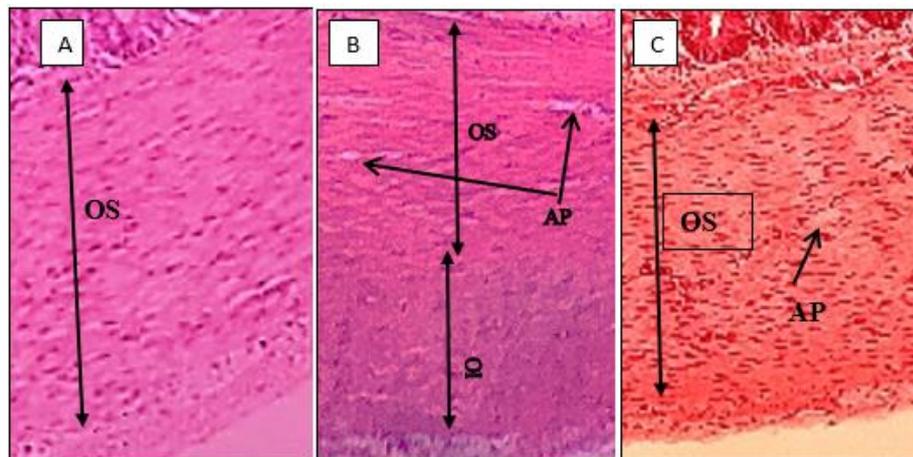
Gambar 4.2 Struktur Histologi Duodenum, (A) Itik Bali 1 bulan, (B) Itik Bali 3 Bulan, (C) Itik Bali 5 bulan, (TM) Tunika Mukosa, (TSM) Tunika SubMukosa, (TMU) Tunika Muskularis, (TS) Tunika Serosa, (HE,40X).



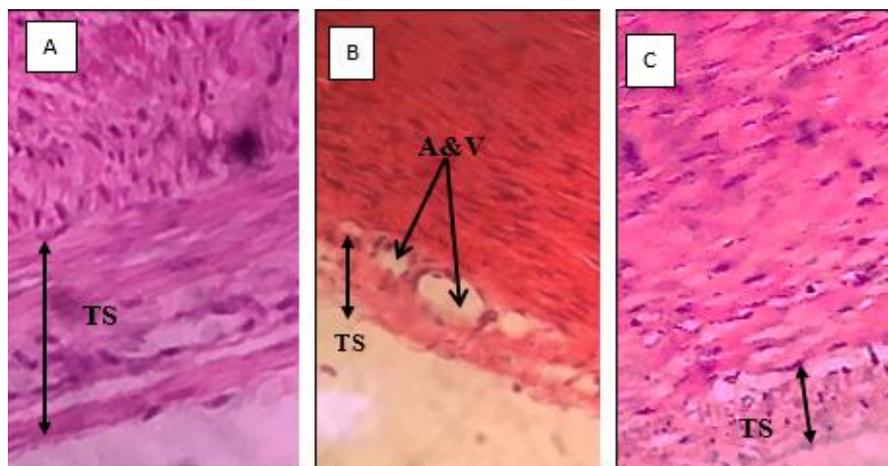
Gambar 4.3 Struktur Histologi Tunika Mukosa Duodenum Itik Bali Umur (A) Itik Bali 1 bulan, (B) Itik Bali 3 Bulan, (C) Itik Bali 5 bulan, (TM) Tunika Mukosa, (KL) Kelenjar Liberkuhn, (LP) Lamina Propria, (SM) Serat Muskularis, (HE,100X).



Gambar 4.4 Struktur Histologi Tunika Submukosa Duodenum Itik Umur Itik Bali Umur (A) Itik Bali 1 bulan, (B) Itik Bali 3 Bulan, (C) Itik Bali 5 bulan, (TSM) Tunika Submukosa, (PM) *Plexus Meissner*, (HE, 100X).



Gambar 4.5 Struktur Histologi Tunika Muskularis Duodenum Itik Umur Itik Bali Umur (A) Itik Bali 1 bulan, (B) Itik Bali 3 Bulan, (C) Itik Bali 5 bulan, (OS) Otot Polos Sirkular, (AP) *Auerbach's Plexus*, (OL) Otot Longitudinal, (HE,100X).



Gambar 4.6 Struktur Histologi Tunika Serosa Duodenum Itik Bali Umur Itik Bali Umur (A) Itik Bali 1 bulan, (B) Itik Bali 3 Bulan, (C) Itik Bali 5 bulan, (TS) Tunika Submukosa, (A&V) Arteri dan Vena, (HE, 400X).

Tabel 1. Rata-Rata \pm S.d Tabel Panjang, Lebar dan Berat Usus Halus (Duodenum, Jejunum, Ileum).

Variabel	Duodenum			Jejunum			Ileum		
	1	3	5	1	3	5	1	3	5
Panjang	26,2 5 \pm 0, 61 ^a	30,16 \pm 1,83 ^b	28,66 \pm 1,36 ^b	61,55 \pm 4,83 ^a	70,00 \pm 5,17 ^{ab}	66,50 \pm 4,59 ^b	56,66 \pm 2,94 ^a	63,00 \pm 2,00 ^b	59,50 \pm 4 ,84 ^{ab}
Lebar Cranial	1,38 \pm 0,3 7	1,50 \pm 0,00	1,50 \pm 0,00	1,48 \pm 0,41	1,50 \pm 0 ,00	1,50 \pm 0,00	1,43 \pm 0,32	1,66 \pm 0,40	1,50 \pm 0, 00
Lebar Central	1,33 \pm 0,2 0	1,33 \pm 0,25	1,50 \pm 0,00	1,40 \pm 0,20	1,50 \pm 0 ,00	1,41 \pm 0,20	1,25 \pm 0,23 ^a	1,58 \pm 0,20 ^b	1,31 \pm 0, 24 ^{ab}
Lebar Caudal	1,46 \pm 0,3 2	1,50 \pm 0,00	1,50 \pm 0,00	1,45 \pm 0,33	1,58 \pm 0 ,37	1,41 \pm 0,20	1,50 \pm 0,40	1,58 \pm 0,37	1,63 \pm 0, 19
Berat	5,41 \pm 1,0 4 ^a	8,96 \pm 0,79 ^b	8,71 \pm 1,08 ^b	12,80 \pm 1,60 ^a	20,50 \pm 4,47 ^b	20,00 \pm 4,21 ^b	10,10 \pm 1,90 ^a	19,06 \pm 1,90 ^b	17,36 \pm 4 ,36 ^b

*Keterangan: huruf superskrip yang sama menandakan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) sedangkan huruf superskrip yang berbeda menandakan berbeda nyata ($p < 0,05$) berdasarkan uji *post-hoc* Duncan.

Tabel 2. Hasil berat total dan panjang total usus halus itik bali.

Variabel	Hasil Pengukuran		
	Umur (1)	Umur (2)	Umur (5)
Panjang total	146,46 \pm 8,66 ^a	163,16 \pm 7,67 ^b	154,66 \pm 9,95 ^{ab}
Berat total	28,31 \pm 3,70 ^a	48,53 \pm 6,40 ^b	46,97 \pm 9,06 ^b

*Keterangan: ^{a,b} huruf superskrip yang sama menandakan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) sedangkan huruf superskrip yang berbeda menandakan berbeda nyata ($p < 0,05$) berdasarkan uji *post-hoc* Duncan.