
Received: 24 June 2025; Accepted: 18 August 2025; Published: 13 September 2025

HISTOLOGICAL STRUCTURE AND HISTOMORPHOMETRY OF THE BALI DUCK OESOPHAGUS IN STARTER PHASE

Struktur Histologi dan Histomorfometri Esofagus Itik Bali pada Fase Starter

Eunike Beallara Hutapea^{1*}, Ni Luh Eka Setiasih², Desak Nyoman Dewi Indira Laksmi³, Luh Gde Sri Surya Heryani⁴, Ni Nyoman Werdi Susari⁴, Sri Kayati Widyastuti⁵

¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. P.B Sudirman, Denpasar, Bali, 80234, Indonesia;

²Laboratorium Histologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali; Indonesia, 80234, Indonesia;

³Laboratorium Reproduksi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, 80234, Indonesia;

⁴Laboratorium Anatomi dan Embriologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, 80234, Indonesia;

⁵Laboratorium Penyakit Dalam Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. Raya Sesetan, Gg. Markisa No.6, Denpasar, Bali, Indonesia, 80235

*Corresponding author email: eunike@student.unud.ac.id

How to cite: Hutapea EB, Setiasih NLE, Laksmi DNDI, Heryani LGSS, Susari NNW, Widyastuti SK. 2025. Histological structure and histomorphometry of the bali duck oesophagus in starter phase. *Bul. Vet. Udayana*. 17(4): 1378-1386. DOI: <https://doi.org/10.24843/bulvet.2025.v17.i04.p25>

Abstract

Bali duck (*Anas sp.*) is a native Indonesian duck breed developed in the Bali and Lombok regions. Bali duck have significant potential as producers of eggs and meat, contributing to the fulfilment of animal protein needs of the Indonesian population. This study was conducted to determine the histological structure and histomorphometry of the oesophagus of bali duck during the starter phase. Samples were taken from ducks aged 1 day, 14 days, 28 days, 42 days, and 56 days. Histological sample observations focused on the layers composing the oesophagus. Parameters used for histomorphometry measurements were the thickness of the oesophageal tunica layers and the results of the research on histological structure are presented in a descriptive qualitative form. The results of the research on histomorphometry are presented in a descriptive quantitative form, analysed using Analysis of Variance (ANOVA) and if the results showed a significant difference, were followed by Duncan's post-hoc test. The study results indicated that histologically, the bali duck oesophagus consists of the tunica mucosa, tunica submucosa, tunica muscularis, and tunica adventitia. Histomorphometry results showed an increase in the thickness of each layer with increasing age, from 1 day, 14 days, 28 days, 42 days, to 56 days. Further studies in different phase employing special staining techniques are required to allow for more detailed identification.

Keywords: bali duck, starter phase, oesophagus, histology, histomorphometry

Abstrak

Itik bali (*Anas sp.*) merupakan itik lokal asli dari Indonesia yang dikembangkan di daerah Bali dan Lombok. Itik bali memiliki potensi yang besar sebagai penghasil telur dan daging untuk memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui struktur histologi dan histomorfometri esofagus itik bali pada fase *starter*. Sampel yang digunakan untuk penelitian ini adalah itik berumur 1 hari, 14 hari, 28 hari, 42 hari, dan 56 hari. Pengamatan sampel histologi berfokus pada lapisan penyusun esofagus dan parameter yang digunakan untuk pengukuran histomorfometri adalah ketebalan dari tunika penyusun esofagus. Hasil penelitian mengenai struktur histologi disajikan dalam bentuk deskriptif kualitatif. Hasil penelitian mengenai histomorfometri disajikan dalam bentuk deksriptif kuantitatif yang dianalisis menggunakan *Analysis of Variant* (ANOVA) dan jika hasil menunjukkan adanya perbedaan nyata akan dilanjutkan dengan uji *post-hoc* Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara histologis esofagus itik bali tersusun atas tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis, dan tunika adventisia. Hasil histomorfometri menunjukkan adanya peningkatan ketebalan tiap bertambahnya umur dari 1 hari, 14 hari, 28 hari, 42 hari, dan 56 hari. Perlu dilakukan penelitian lanjutan di fase yang berbeda dengan pewarnaan khusus agar dapat melakukan identifikasi lebih lanjut.

Kata kunci: itik bali, fase starter, esofagus, histologi, histomorfometri

PENDAHULUAN

Itik bali adalah salah satu jenis itik lokal Indonesia yang dikembangkan di daerah Bali dan Lombok. Itik bali tergolong ke dalam jenis itik petelur dimana telur yang dihasilkannya berukuran relatif kecil (Prasetya et al., 2015). Itik ini menjadi sumber kekayaan dan sumber daya genetik asli Bali (Tarigan et al., 2015). Pertumbuhan itik petelur terbagi dalam tiga fase, yaitu fase *starter* (umur 0–8 minggu), fase *grower* (umur 9–18 minggu), dan fase *layer* (umur 19–27 minggu) (Yendraliza et al., 2017). Itik bali mempunyai kepala dan leher yang kecil, bulat memanjang, dan tegak agak melengkung. Bentuk tubuhnya ramping, berekor pendek, dan umumnya memiliki jambul di kepalanya. Umumnya ukuran tubuh itik jantan 1,8–2 kg dan betina 1,6–1,8 kg. Warna kerabangnya hijau keabuan atau putih (Riyanti et al., 2020).

Sistem pencernaan mempengaruhi pertumbuhan seekor itik terutama pada masa awal kehidupannya (Qureshi et al., 2017). Salah satu saluran pencernaan yang sangat penting bagi unggas adalah esofagus. Esofagus adalah saluran lunak dan elastis yang membentang dari faring hingga proventrikulus. Esofagus akan mengembang jika ada makanan yang masuk (Muharlai et al., 2017). Fungsi dari esofagus adalah menghantarkan makanan dari mulut ke proventrikulus (Dael et al., 2021). Pada fase *starter* esofagus rentan sekali terkena penyakit yang disebabkan karena parasit, jamur, bakteri, dan lainnya. Misalnya ketika hewan terkena penyakit Trikomoniasis maka akan timbul lesi kekuningan yang dapat berkembang menjadi massa nekrotik yang besar dan keras pada esofagus. Organ yang tidak sehat atau mengalami infeksi akan mengalami perubahan struktur histologi (Widiawati et al., 2019).

Penelitian ini bertujuan mengamati struktur histologi serta menggunakan metode histomorfometri pada jaringan yang ada di esofagus dengan parameter tertentu. Histologi membantu kita mengetahui struktur sel, jaringan organ, dan struktur organ yang normal (Sumiwi et al., 2023). Histomorfometri adalah metode yang digunakan untuk mengukur berbagai parameter seperti ketebalan, diameter, panjang, lebar, dan volume sel atau jaringan. Metode ini bertujuan untuk mempelajari fungsi serta perubahan bentuk yang terjadi pada sel atau jaringan (Siswandy dkk., 2020). Melalui pengamatan gambaran histologi kita akan mendapatkan informasi mengenai struktur esofagus sehat itik bali pada fase *starter* dan melalui

histomorfometri kita bisa mengetahui apakah ada perubahan pada jaringan esofagus itik bali selama fase *starter*.

Hingga saat ini belum ada laporan penelitian mengenai struktur histologi dan histomorfometri esofagus itik bali pada fase *starter*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan karena akan melengkapi data serta mengetahui karakteristik esofagus itik bali yang sehat serta menjadi acuan untuk penelitian lanjutan terhadap esofagus dari sisi klinis, perkembangbiakan, dan manajemen nutrisi.

METODE PENELITIAN

Kelaikan etik hewan coba

Seluruh prosedur penggunaan hewan coba telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana dengan Surat Persetujuan Etik Hewan Nomor: B/243/UN14.2.9/PT.01.04/2024.

Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel organ esofagus itik bali pada fase *starter* dengan umur 1 hari, 14 hari, 28 hari, 42 hari, dan 56 hari. Jumlah masing-masing sampel adalah enam ekor tiap umurnya. Itik diperoleh dari Peternakan Itik Wisesa yang berlokasi di Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Prosedur penelitian ini terdiri dari nekropsi dan pengambilan sampel, pembuatan preparat histologi, pengamatan preparat histologi, dan pengukuran histomorfometri. Sebelum melakukan nekropsi, itik akan diperiksa dan dipastikan sehat dan tidak mengalami perubahan patologi anatomi. Nekropsi dilakukan dengan menginsisi di sepanjang leher sampai ke bagian pangkal toraks. Insisi otot toraks dan potong cavum toraks. Pisahkan esofagus dari jaringan yang menempel. Potong esofagus di pangkal faring dan di pangkal proventrikulus. Bersihkan esofagus dan ambil bagian yang akan dijadikan sampel organ. Sampel organ dimasukkan ke dalam pot organ yang sudah diisi dengan NBF 10% dan akan dibuat menjadi preparat histologi.

Pembuatan preparat histologi akan dilakukan di Laboratorium Patologi Balai Besar Veteriner (BBVet) Denpasar. Proses pembuatan preparat histologi diawali dengan tahap fiksasi, potongan organ esofagus direndam dalam larutan NBF 10% untuk mengawetkan struktur jaringannya. Setelah fiksasi, sampel organ akan mengalami proses dehidrasi secara bertahap menggunakan serangkaian larutan alkohol dengan konsentrasi yang semakin meningkat untuk menghilangkan kandungan air. Tahap selanjutnya adalah *clearing*, yaitu penghilangan alkohol dari jaringan menggunakan xylol yang kemudian diikuti dengan proses infiltrasi parafin. Jaringan direndam sepenuhnya dalam parafin cair yang kemudian dibiarkan membeku menjadi blok padat. Blok parafin yang telah mengeras ini selanjutnya dipotong menjadi irisan-irisan yang sangat tipis menggunakan mikrotom. Irisan jaringan tersebut kemudian ditempelkan pada gelas objek dan siap untuk diwarnai. Proses pewarnaan menggunakan metode Hematoxylin-Eosin (HE) untuk memberikan kontras pada struktur sel, membedakan inti sel yang berwarna biru dan sitoplasma yang berwarna merah muda. Sebagai langkah terakhir, preparat yang sudah diwarnai akan ditutup dengan kaca penutup (*mounting*) agar awet dan siap untuk diamati di bawah mikroskop.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini tergolong ke dalam penelitian observasional dan jumlah pengambilan sampel minimal didasarkan atas rumus derajat bebas galat Rancangan Acak Kelompok (RAK). Penelitian ini dilakukan pada itik bali fase *starter* dengan kelompok umur 1 hari, 14 hari, 28 hari, 42 hari, dan 56 hari dengan jumlah masing-masing enam ekor.

Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini terdiri atas variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Variabel bebasnya adalah jenis kelamin dan umur. Variabel terikatnya adalah struktur histologi dan histomorfometri esofagus. Variabel kontrolnya adalah jenis itik, fase pertumbuhan, dan pakan.

Metode Koleksi Data

Pengumpulan data didapatkan dari hasil pengamatan mikroskopis struktur histologi esofagus itik bali. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 40x, 100x, dan 400x. Data histomorfometri diperoleh dari pengukuran ketebalan jaringan menggunakan aplikasi imageJ.

Analisis data

Data dari hasil pengamatan struktur histologi dianalisis dan disajikan secara deskriptif kualitatif. Data dari hasil pengamatan histomorfometri yang diperoleh dianalisis secara deksriptif kuantitatif dengan uji *Analysis of Varian* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *post-hoc* Duncan menggunakan *software* SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Struktur Anatomi Esofagus Itik Bali

Esofagus itik bali (Gambar 1) terletak di sisi kanan leher. Bentuknya terlihat seperti tabung tipis yang panjang. Esofagus memiliki permukaan yang halus dengan tekstur yang lembut dan elastis. Warnanya terlihat merah keputihan. Esofagus membentang dari orofaring hingga ke proventrikulus. Esofagus servikal dimulai dari orofaring hingga ujung kranial tembolok dan esofagus torakal dimulai dari ujung kaudal tembolok hingga ujung kranial proventrikulus. Esofagus servikal ukurannya lebih panjang dibandingkan dengan esofagus torakal. Tembolok pada itik bali terlihat seperti pelebaran pada esofagus dan baru mulai terlihat di umur 56 hari.

Struktur Histologi Esofagus Itik Bali

Esofagus itik bali pada fase *starter* tersusun atas empat tunika yang sama, yaitu tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis, dan tunika adventisia (Gambar 2). Tunika mukosa merupakan lapisan terdalam dari esofagus yang memiliki lipatan-lipatan yang disebut dengan lipatan longitudinal. Terlihat adanya epitel, lamina propria, dan kelenjar asinus/kelenjar mukosa/kelenjar esofagus (Gambar 2). Esofagus memiliki epitel skuamosa berlapis dan tidak berkeratin. Lamina propria merupakan lapisan jaringan ikat longgar yang memiliki kelenjar asinus dan pembuluh darah. Kelenjar asinus berbentuk tubular dan dilapisi oleh epitel silindris selapis. Tunika submukosa (Gambar 2) terlihat sebagai lapisan sempit yang terdiri dari jaringan ikat longgar. Tunika muskularis (Gambar 2) merupakan jaringan otot yang terdiri atas dua jenis otot, yaitu jaringan otot longitudinal di bagian dalam dan sirkuler di bagian luar. Pada tunika adventisia (Gambar 2) terlihat adanya jaringan ikat, arteri, dan vena.

Histomorfometri Esofagus Itik Bali

Berdasarkan pengujian ANOVA dan *post-hoc* Duncan pada data pengukuran histomorfometri esofagus itik bali berumur 1 umur 1 hari, 14 hari, 28 hari, 42 hari, dan 56 hari (Tabel 1), terlihat bahwa adanya perbedaan ketebalan yang beragam. Hasil histomorfometri tunika mukosa menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara usia 1 hari dengan 14 hari ($P>0,05$). Namun, kedua kelompok umur ini berbeda nyata ($P<0,05$) dengan semua kelompok umur yang lebih tua. Selanjutnya, kelompok usia 28 hari dan 42 hari juga tidak menunjukkan perbedaan

nyata satu sama lain, tetapi keduanya berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan kelompok umur 56 hari. Tunika submukosa secara keseluruhan dari umur 1 hari, 14 hari, 28 hari, 42 hari, dan 56 hari menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$). Tunika muskularis mengalami peningkatan ketebalan yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dari umur 1 hari dengan umur 14 hari, 28 hari, 42 hari, dan 56. Kelompok umur 42 hari dengan 56 hari menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Tunika adventisia pada umur 1 hari dan 14 hari tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Namun, keduanya berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan kelompok umur lainnya. Nilai pada umur 28 hari juga menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) baik terhadap kelompok umur yang lebih muda maupun yang lebih tua. Sementara itu, nilai pada umur 42 hari dan 56 hari tidak berbeda nyata satu sama lain ($P > 0,05$), namun berbeda secara signifikan dari semua kelompok umur yang lebih muda.

Pembahasan

Esofagus terletak pada sisi kanan leher itik (Gambar 1A) dan membentang dari orofaring hingga ke proventrikulus. Bentuknya terlihat seperti tabung tipis yang memanjang dan berwarna merah keputihan. Bentuk tabung inilah yang menjadi saluran bagi makanan untuk masuk. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan Khalaf & Ahmed (2022) yang menyatakan bahwa esofagus merupakan tabung panjang yang menghubungkan orofaring dengan proventrikulus, lalu dengan tulisan König et al. (2016) yang menyatakan bahwa esofagus unggas berada di sisi kanan leher, dan juga dengan Dael et al. (2021) yang menyatakan esofagus ayam hutan hijau berwarna merah keputihan.

Esofagus itik bali memiliki tiga bagian, yaitu esofagus servikal, tembolok, dan torakal. Namun tembolok pada esofagus itik bali hanya terlihat seperti pelebaran esofagus saja. Hal ini sejalan dengan yang ditulis oleh Sidadolog et al. (2019) bahwa itik tidak memiliki tembolok sejati untuk menyimpan makanan namun memiliki esofagus yang elastis sehingga mampu untuk meregang dan menampung lebih banyak makanan. Esofagus servikal terbentang dari orofaring hingga ujung kranial tembolok sementara esofagus torakal terbentang dari ujung kaudal tembolok hingga ujung kranial proventrikulus. Esofagus servikal memiliki ukuran yang lebih panjang daripada dengan esofagus torakal. Hal tersebut serupa dengan ayam hutan hijau (Dael et al., 2021) dan merpati domestik (Mahdy & Mohammed, 2024).

Struktur histologi esofagus itik bali tersusun atas tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis, dan tunika adventisia. Hal ini sejalan dengan tulisan (Khamas & Rutlant, 2024) yang menyatakan bahwa penyusun esofagus terdiri dari empat tunika, yaitu mukosa, submukosa, muskularis, dan serosa/adventisia. Keempat tunika tersebut merupakan penyusun dari esofagus yang normal. Namun saat esofagus sedang mengalami infeksi maka akan mengakibatkan terjadinya perubahan struktur histologi (Widiawati et al., 2019).

Tunika mukosa memiliki lipatan longitudinal yang berfungsi untuk meregangkan esofagus sehingga esofagus dapat mengembang ketika ada makanan masuk. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Adday et al. (2024) yang menyatakan bahwa esofagus memiliki banyak lipatan longitudinal yang besar untuk meningkatkan kemampuan esofagus untuk meregang dan melebar. El-naseery et al. (2021) melaporkan bentuk dari lipatan longitudinal pada itik terlihat seperti daun. Tunika mukosa pada esofagus itik bali terdiri dari epitel skuamosa berlapis, lamina propria, dan kelenjar asinus. Tidak ditemukan adanya lamina muskularis mukosa seperti pada unggas lainnya. Hal ini serupa dengan temuan Adday et al. (2024) yang menyatakan bahwa lamina muskularis mukosa tidak ditemukan pada itik. Epitel skuamosa berlapis pada esofagus itik bali tidak berkeratin, inti selnya oval, dan bentuk epitel akan semakin memendek ke arah dasar. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan El-naseery et al. (2021) dimana pada epitel skuamosa berlapis pada itik tidak ditemukan adanya keratin dan serupa juga pada

penelitian ayam hutan hijau oleh Dael et al. (2021) yang menyatakan bahwa epitel skuamosa berlapis jika semakin basal maka bentuknya tidak pipih. Selain itu juga dinyatakan bahwa kelenjar asinus pada ayam hutan hijau dilapisi oleh epitel silindris. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nasrin (2012), kelenjar asinus pada ayam lebih banyak pada usia awal karena seiring bertambah umur maka esofagus akan semakin panjang dan diameternya meningkat sehingga kepadatan kelenjar per area menjadi semakin jarang.

Tunika submukosa merupakan lapisan kedua penyusun esofagus yang berada setelah tunika mukosa. Tunika submukosa hanya berupa lapisan sempit yang tersusun atas jaringan ikat dan pembuluh darah. Hal ini sesuai dengan temuan Dael et al. (2021) pada ayam hutan hijau. Tunika muskularis pada esofagus itik bali terdiri atas dua jenis otot, yaitu otot longitudinal di bagian dalam dan otot sirkuler di bagian dalam. Ini berkebalikan dengan yang ditemukan pada unggas lainnya, misalnya pada ayam dimana otot sirkuler ada di bagian dalam sedangkan otot longitudinal ada di bagian luar. Hal ini sesuai dengan penelitian pada itik liar yang dilakukan oleh Adday et al. (2024) dimana kontraksi kedua jenis otot ini akan membantu mendorong makanan. Susunan otot serupa juga ditemukan pada itik lokal pada penelitian yang dilakukan oleh El-naseery et al. (2021). Tunika adventisia merupakan bagian terluar dari penyusun esofagus. Penyusunnya adalah jaringan ikat. Terdapat juga pembuluh darah diantara jaringan ikat tersebut. Temuan ini serupa dengan penelitian pada esofagus burung merpati dimana terdapat jaringan ikat dan pembuluh darah pada tunika adventisia (Al-Musawi & Al-Khakani, 2024).

Berdasarkan pengukuran ketebalan esofagus yang telah dilakukan, ditemukan adanya peningkatan ketebalan seiring bertambahnya umur, namun tidak selalu signifikan (Tabel 1). Pada tunika mukosa terjadi peningkatan ketebalan secara berturut-turut dengan hasil terendah $219,43 \pm 26,26 \mu\text{m}$ dan tertinggi $492,57 \pm 87,42 \mu\text{m}$. Pada tunika submukosa terjadi peningkatan ketebalan dengan hasil terendah $10,05 \pm 1,89 \mu\text{m}$ dan tertinggi $54,52 \pm 5,24 \mu\text{m}$. Pada tunika muskularis terjadi peningkatan ketebalan dengan hasil terendah $215,39 \pm 37,63 \mu\text{m}$ dan tertinggi $698,95 \pm 109,61 \mu\text{m}$. Pada tunika adventisia terjadi peningkatan ketebalan dengan hasil terendah $185,57 \pm 19,80 \mu\text{m}$ dan tertinggi $582,21 \pm 102,81 \mu\text{m}$. Berdasarkan tulisan Sugiharto (2022), pertumbuhan terjadi karena peningkatan jumlah sel (hiperplasia) atau peningkatan ukuran sel (hipertrofi). Oleh karena itu, faktor bertambahnya umur memang memiliki pengaruh nyata terhadap histomorfometri esofagus itik bali. Selain dipengaruhi oleh umur, pakan juga dapat berpengaruh pada pertumbuhan dari esofagus. Menurut Mahdy & Mohammed (2024), unggas yang menelan pakan berukuran besar memiliki lipatan mukosa yang dalam dan lebih lebar daripada unggas yang menelan makanan dengan ukuran kecil. Lipatan mukosa yang dalam dan lebar akan memudahkan distensibilitas esofagus.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan struktur antara esofagus itik bali pada fase *starter* baik jantan maupun betina. Esofagus itik bali umur 1 hari, 14 hari, 28 hari, 42 hari, dan 56 hari struktur histologinya tersusun atas tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis, dan tunika adventisia, namun terdapat perbedaan pada jumlah kelenjar asinus dimana kelenjar ini semakin berkurang seiring bertambahnya umur. Histomorfometri esofagus itik bali antara jantan dan betina tidak memiliki perbedaan signifikan, namun terdapat perbedaan signifikan pada fase *starter*. Histomorfometri antara umur 1 hari, 14 hari, 28 hari, 42 hari, dan 56 hari menunjukkan perbedaan ketebalan.

Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai struktur histologi dan histomorfometri esofagus itik bali antara fase yang berbeda agar data menjadi lebih lengkap. Disarankan melakukan penelitian dengan menggunakan pewarnaan khusus seperti imunohistokimia agar dapat melakukan identifikasi lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Peternakan Itik Bali Wisesa di Kecamatan Mengwi, Laboratorium Patologi FKH Universitas Udayana, Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Balai Besar Veteriner (BBVet) Denpasar, serta seluruh pihak yang terlibat langsung dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA:

- Adday, R., Hashim, I., & Ali. (2024). Study of the Esophagus in Wild Ducks and Comparing it Structurally and Anatomically with the Esophagus of Cogen Chickens. *Tikrit Journal of Veterinary Sciences*, 1(2), 801–881.
- Al-Musawi, R. abbas, & Al-Khakani, S. salih A. (2024). Comparative Morphological and Histochemical Study of Esophagus, in Eurasian Collared Dove (*Streptoplia decaocto*) and Buzzard (*Beuteo beuteo vulpinus*). *SAR Journal of Anatomy and Physiology*, 5(03), 58–65. <https://doi.org/10.36346/sarjap.2024.v05i03.004>
- Dael, M., Maha, I., Amalo, F., & Nitbani, H. (2021). Morfologi Anatomi dan Histologi Esofagus dan Proventrikulus Ayam Hutan Hijau (*Gallus varius*) Asal Pulau Alor. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 9(3), 291–310. <https://doi.org/10.23960/jipt.v9i3.p291-310>
- El-naseery, N. I., Mohammed, A. A. A., Abuel-Atta, A. A., & Ghonimi, W. A. M. (2021). Species-Specific Differences of the Avian Oesophagus: Histological and Ultrastructural study. *Journal of Veterinary Medicine Series C: Anatomia Histologia Embryologia*, 50(5), 788–800. <https://doi.org/10.1111/ahe.12721>
- Khalaf, T. K., & Ahmed, S. M. (2022). Anatomical and Histological Study of Esophagus in Small Geese (*Anseer anseer*). *Journal of Medicinal Plants Studies*, 4(10), 226–229.
- Khamas, W., & Rutlant, J. (2024). *Anatomy and Histology of the Domestic Chicken*. John Wiley & Sons, Inc.
- König, H. E., Korbel, R., & Liebich, H.-G. (2016). *Avian Anatomy*.
- Mahdy, M. A. A., & Mohammed, E. S. I. (2024). Anatomical, Histological, and Scanning Electron Microscopic Features of the Esophagus and Crop in Young and Adult Domestic Pigeons (*Columba livia Domestica*). *BMC Veterinary Research*, 20(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12917-024-04147-z>
- Muharlaian, Sudjarwo, E., Hamiyanti, A. A., & Prayogi, H. S. (2017). *Ilmu Produksi Ternak Unggas*. UB Press.
- Nasrin, M., Siddiqi, M. N. H., Masum, M. A., & Wares, M. A. (2012). Gross and histological studies of digestive tract of broilers during postnatal growth and development. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 10(1), 69–77. <https://doi.org/10.3329/jbau.v10i1.12096>
- Prasetya, F. H., Setiawan, I., & Garnida, D. (2015). Karakteristik Eksterior dan Interior Telur Itik Bali (Kasus di Kelompok Ternak Itik Maniksari di Dusun Leping, Desa Takmung Kec. Banjarangkan, Kab. Klungkung, Provinsi Bali). *Students E-Journals*, 4(1), 1–8.

Qureshi, A. S., Faisal, T., Saleemi, M. K., & Ali, M. Z. (2017). Histological and Histometric Alterations in the Digestive Tract and Accesory Glands of Duck (*Anas platyrhynchos*) With Sex and Progressive Age. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 27(5), 1528–1533.

Riyanti, Nova, K., & Sirat, M. M. P. S. (2020). *Produksi Aneka Ternak Unggas*. Pusaka Media.

Sidadolog, J. H. P., Wagiman, F. X., & Triman, B. (2019). *Beternak Itik Petelur dengan Pakan Berbasis Bahan Lokal*. Gadjah Mada University Press.

Siswandy, S., Rahmi, E., Masyitha, D., Fitriani, F., Gani, F. A., Zuhrawaty, Z., & Akmal, M. (2020). Histologi, Histomorfometri, dan Histokimia Hati Ayam Buras (*Gallus gallus domesticus*) Selama Periode Sebelum dan Setelah Menetas. *Jurnal Agripet*, 20(2), 193–202. <https://doi.org/10.17969/agripet.v20i2.16011>

Sugiharto. (2022). *Diktat Fisiologi Pertumbuhan*. Universitas Diponegoro.

Sumiwi, Y. A. A., Susilowati, R., Purnomosari, D., Paramita, K., Fachiroh, J., Septyaningtrias, D. E., & Wicaksono, S. A. (2023). *Buku Ajar Histologi*. Gadjah Mada University Press.

Tarigan, H. J., Setiawan, I., & Garnida, D. (2015). Identifikasi Bobot Badan dan Ukuran Ukuran Tubuh Itik Bali (Kasus Di Kelompok Ternak Itik Manik Sari Dusun Leping Desa Takmung Kecamatan Banjarangkan Kabupaten Klungkung Provinsi Bali). *Students E-Journals*, 4(2), 1–7.

Widiawati, A. E., Yunus, M., & Widijatno, T. V. (2019). Histopathology of Esophagus and Crop of Pigeon (*Columbia livia*) Infected by *Trichomonas gallinae*. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 9(10), 560–566. <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2019.02665.2>

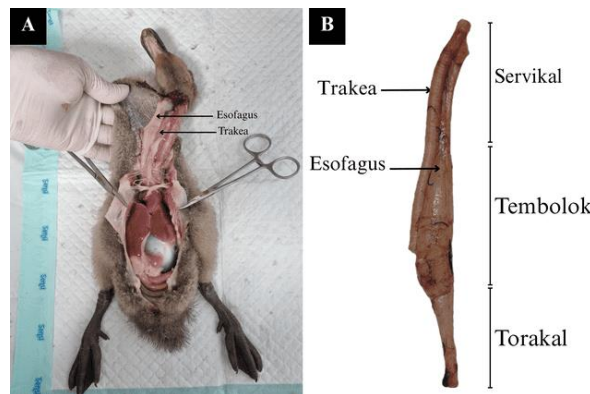
Yendraliza, Rodiallah, M., Masitah, S., & Zaki, M. (2017). *Pengantar Ilmu dan Industri Peternakan*. Aswaja Pressindo.

Tabel

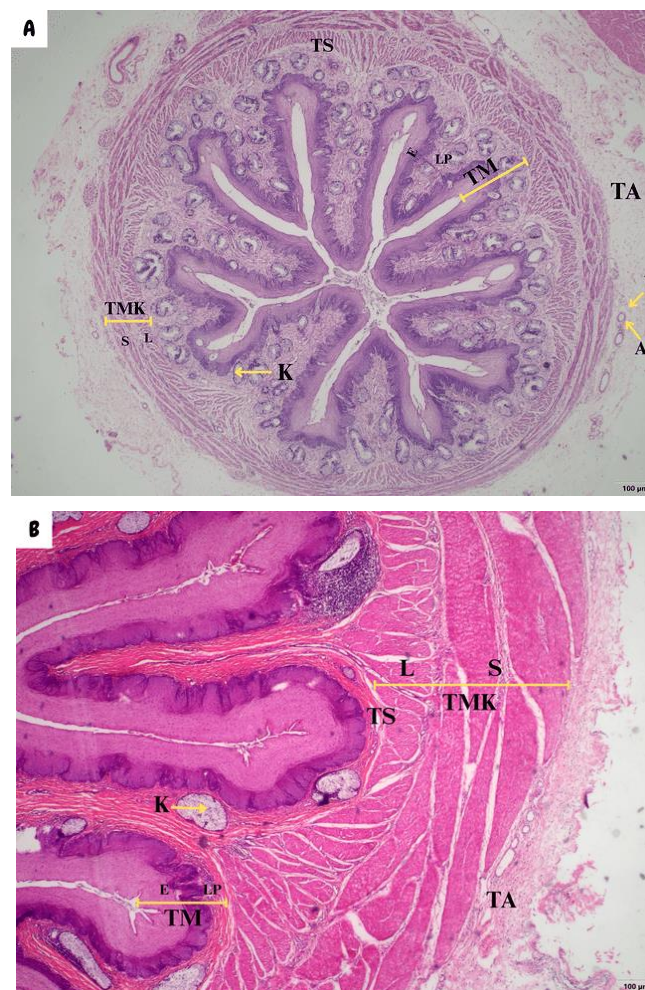
Tabel 1. Ketebalan Lapisan Penyusun Struktur Histologi Esofagus

Variabel	Hasil Pengukuran (μm)				
	1 hari	14 hari	28 hari	42 hari	56 hari
Tunika Mukosa	219,43	284,74	370,43	410,23	492,57
	± 26,26 ^a	± 37,03 ^a	± 69,30 ^b	± 52,40 ^b	± 87,42 ^c
Tunika Submukosa	10,05	19,73	33,06	41,87	54,52
	± 1,89 ^a	± 5,67 ^b	± 2,14 ^c	± 3,07 ^d	± 5,24 ^e
Tunika Muskularis	215,39	359,80	484,34	618,97	698,95
	± 37,63 ^a	± 56,09 ^b	± 64,27 ^c	± 52,32 ^d	± 109,61 ^d
Tunika Adventisia	185,57	264,48	405,58	520,88	582,21
	± 19,80 ^a	± 9,96 ^a	± 32,83 ^b	± 78,42 ^c	± 102,81 ^c

Gambar



Gambar 1. Anatomi Esofagus Itik Bali (A) umur 14 hari; (B) umur 56 hari



Gambar 2. Gambaran Histologi Esofagus, (A) Umur 1 Hari; (B) Umur 56 Hari, M= Tunika Mukosa, EP= Epitel, LP= Lamina Propria, K= Kelenjar Asinus, TS= Tunika Submukosa, TMK= Tunika Muskularis, L= Tunika Muskularis Longitudinal, S= Tunika Muskularis Sirkuler, TA= Tunika Adventisia, A= Arteri, V= Vena, Perbesaran= 40x, Pewarnaan H&E