



## Morfologi Anatomi dan Histologi Esofagus dan Proventrikulus Ayam Hutan Hijau (*Gallus Varius*) Asal Pulau Alor

### *Anatomical and Histological Morphology of The Esophagus and Proventriculus in Green Jungle Fowl (*Gallus varius*) from Alor Island*

Michaela Marisa Dael<sup>1\*</sup>, Ingrid T. Maha<sup>1</sup>, Filphin A. Amalo<sup>1</sup>, Heny Nitbani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratory of Anatomy, Physiology, Pharmacology and Biochemistry, Faculty of Veterinary Medicine, University of Nusa Cendana, Jl. Adi Sucipto, Penfui, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

\* Corresponding Author. E-mail address: [michaelamarisadael@gmail.com](mailto:michaelamarisadael@gmail.com)

#### ARTICLE HISTORY:

Submitted: 14 July 2021

Accepted: 30 August 2021

#### KATA KUNCI:

Ayam hutan hijau  
Esofagus  
Proventrikulus  
Anatomi  
Histologi

#### ABSTRAK

Ayam hutan hijau (*Gallus varius*) merupakan salah satu spesies ayam hutan endemik Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui morfologi anatomi dan histologi esofagus dan proventrikulus ayam hutan hijau asal pulau Alor. Sampel esofagus dan proventrikulus diambil dari 3 ekor ayam hutan hijau yang dikoleksi di Kabupaten Alor. Dilakukan pengamatan makroskopik meliputi ukuran, letak, bentuk, warna dan konsistensi, kemudian sampel difiksasi dalam larutan formalin 10% dan dilanjutkan dengan proses pembuatan preparat serta pewarnaan hematoksilin-eosin (HE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa esofagus ayam hutan hijau terdiri dari esofagus servikal dan esofagus torakal. Rerata panjang esofagus servikal dan torakal yaitu  $9.8 \pm 0.43$  cm dan  $5.5 \pm 0.24$  cm, serta diameter  $0.55 \pm 0.11$  cm dan  $0.6 \pm 0.22$  cm. Esofagus berwarna merah pucat, berkonsistensi lunak, dan memiliki permukaan luar halus. Dinding esofagus tersusun dari tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis eksterna, dan tunika adventisia. Proventrikulus memiliki panjang  $3.23 \pm 0.21$  cm, diameter  $1.83 \pm 0.24$  cm, dan berat  $2 \pm 0$  g, berbentuk fusiform, berwarna merah pucat, dan memiliki konsistensi lebih padat dibanding esofagus. Proventrikulus berbatasan dengan esofagus torakal di bagian kranialnya dan ventrikulus di kaudalnya yang dipisahkan *isthmus gastris*. Dinding proventrikulus tersusun atas tunika mukosa, submukosa, muskularis eksterna dan serosa.

#### ABSTRACT

Green jungle fowl (*Gallus varius*) is a species of jungle fowl endemic Indonesia. This study aims to find out the anatomical and histomorphological of esophagus and proventriculus of green jungle fowl from Alor island. Samples of esophagus and proventriculus were taken from 3 green jungle fowl collected in Alor Regency. Macroscopic study observations include size, location, shape, color and consistency, then sample is fixated in a 10% formalin and made histology preparations as well as haemotoxilin-eosin staining. The results showed that the cervical and thoracic esophagus length is  $9.8 \pm 0.43$  cm and  $5.5 \pm 0.24$  cm, and diameters are  $0.55 \pm 0.11$  cm and  $0.6 \pm 0.22$  cm. The green jungle fowl esophagus is pale red, soft constency, and has a smooth outer surface. Histologically, the walls of esophagus are consist of

#### KEYWORDS:

Green jungle fowl  
Esophagus  
Proventriculus  
Anatomy  
Histology.

© 2021 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS). This is an open access article under the CC BY 4.0 license: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

tunica mucosa, tunica submucosa, tunica muscularis eksterna, and tunica adventisia. Proventriculus green jungle fowl length is  $3.23 \pm 0.21$  cm, diameter  $1.83 \pm 0.24$  cm, and weight  $2 \pm 0$  g. The proventriculus is fusiform, pale red in color, and has denser consistency than esophagus. Proventriculus walls are composed of tunica mucosa, tunica submucosa, tunica muscularis eksterna and tunica serosa.

## 1. Pendahuluan

Ayam hutan hijau merupakan salah satu spesies unggas liar endemik Indonesia. Habitatnya meliputi hutan, semak, padang rumput, dan daerah pertanian yang dekat dengan hutan. Distribusi ayam hutan hijau meliputi dataran rendah hingga ketinggian 2400 m di atas permukaan laut di pulau Jawa, Madura, Bawean, Kangean, Bali, Lombok, Sumbawa, Komodo, Rinca, Sumba, Flores, dan Alor serta pulau-pulau kecil di sekitarnya (Madge dan McGowan, 2002).

Ayam hutan hijau menjadi spesies yang semakin penting, karena ayam hutan hijau jantan banyak digunakan sebagai pejantan dalam produksi unggas hias ayam bekisar yang memiliki nilai jual yang tinggi (Zein dan Sulandari, 2008). Selain itu ayam hutan hijau juga dapat dimanfaatkan sebagai unggas peliharaan dikarenakan memiliki tubuh yang indah, dapat dikonsumsi dan dijual karena memiliki nilai jual yang tinggi.

Masyarakat memanfaatkan ayam hutan hijau dengan cara melakukan penangkapan dari alam. Walaupun menurut BirdLife internasional (2021), status ayam hutan hijau adalah *least concern* atau tidak dilindungi, tetapi apabila kondisi ini terus terjadi maka dapat mengganggu populasi ayam hutan hijau di habitat aslinya. Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk melestarikan ayam hutan hijau (*Gallus varius*) adalah dengan mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan kondisi biologisnya, termasuk mengenai struktur dasar, morfologi, dan fungsi dari sistem pencernaan ayam hutan hijau.

Makanan ayam hutan hijau berupa biji-bijian, rumput-rumputan, serangga, binatang kecil lainnya; seperti jangkrik, belalang, dan lain-lain (Madge dan McGowan, 2002). Makanan yang dikonsumsi akan diubah menjadi nutrisi yang dibutuhkan tubuh untuk pemeliharaan fungsi normal tubuh, pertumbuhan, dan produksi. Sistem pencernaan unggas cukup sederhana, pendek, dan efisien yang terdiri atas mulut, esofagus, tembolok (ingluvies), proventrikulus, ventrikulus, usus halus, sekum, usus besar, dan kloaka (Denbow, 2015).

Esofagus merupakan saluran ber dinding tipis yang menyalurkan makanan dari mulut ke proventrikulus. Umumnya esofagus unggas dibagi menjadi esofagus servikal dan esofagus torakal (König *et al.*, 2016). Menurut Klasing (2019) esofagus meluas ke bawah leher menuju ke rongga dada dan berakhir pada proventrikulus. Variasi ukuran dan bentuk esofagus dipengaruhi oleh spesies unggas dan juga makanan yang dikonsumsi (König *et al.*, 2016).

Proventrikulus atau disebut juga lambung kelenjar merupakan organ yang berperan dalam pencernaan enzimatik karena sekresi utamanya berupa asam klorida dan pepsinogen. Mukus juga disekresikan oleh proventrikulus. Ukuran dan bentuk proventrikulus bervariasi antar spesies unggas, yaitu berukuran besar pada unggas pemakan ikan dan relatif kecil pada unggas pemakan biji-bijian (Klasing, 1999; Denbow, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui morfologi anatomi esofagus dan proventrikulus ayam hutan hijau (*Gallus varius*) asal pulau Alor. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi mengenai morfologi anatomi dan histologi esofagus dan proventrikulus ayam hutan hijau (*Gallus varius*), agar dapat membantu dalam manajemen nutrisi, perkembangbiakan, medis dan bedah, guna menunjang kegiatan konservasi ayam hutan hijau.

## 2. Materi dan Metode

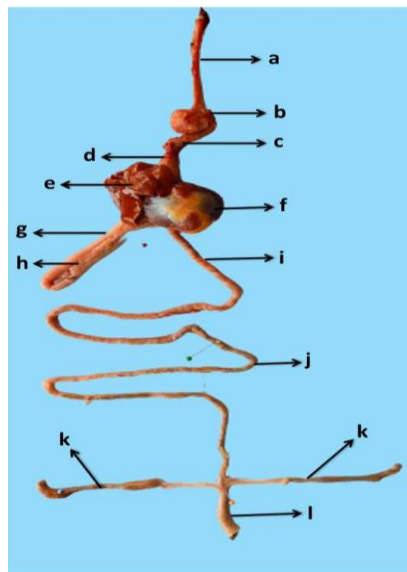
Identifikasi spesies ayam hutan hijau dilakukan berdasarkan data *Birdlife international*. Identifikasi morfologi ayam hutan hijau jantan ditentukan berdasarkan ciri fisiknya yaitu memiliki bulu berwarna dasar hitam dan dilapisi oleh bulu berwarna hijau mengkilap dan merah kekuningan. Jengger berbentuk bulat berwarna pelangi dan pial sepasang berwarna pelangi yang merupakan ciri pembeda antara ayam hutan hijau dan spesies ayam hutan lainnya. Sampel esofagus (*Pars cervicalis dan thoracis*) dan proventrikulus dikoleksi dari 3 ekor ayam hutan hijau yang disembelih di Kabupaten Alor dengan kisaran umur 1-2 tahun dan kisaran berat badan 600-800 gram. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Mei 2021. Sebelum dilakukan koleksi, dilakukan pengamatan makroskopis meliputi letak, bentuk, warna dan konsistensi serta pengukuran panjang, berat dan diameter esofagus dan proventrikulus. Kemudian sampel difiksasi dalam formalin 10%. Selanjutnya dilakukan pembuatan preparat histologi,

pewarnaan hematoksin-eosin (HE), dan pengamatan mikroskopik di Laboratorium Anatomi, Fisiologi, Farmakologi, dan Biokimia (AFFB) Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Gambaran makroskopis esofagus

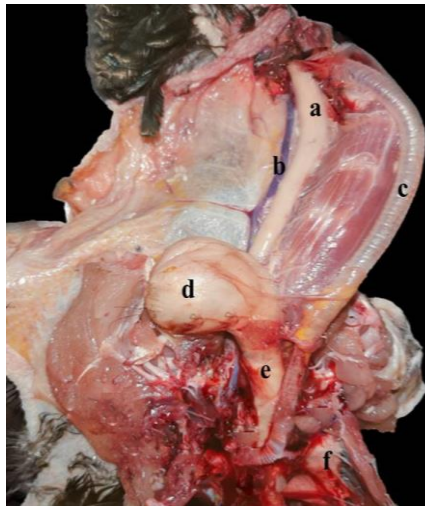
Hasil pengamatan anatomi sistem pencernaan ayam hutan hijau, tidak berbeda jauh dengan spesies unggas pada umumnya, yakni terdiri dari paruh, rongga mulut, esofagus, tembolok, proventrikulus, ventrikulus, usus halus, usus besar, dan kloaka (**Gambar 1**). Esofagus ayam hutan hijau ditemukan sebagai tabung panjang, sempit dan lurus, yang memanjang dari orofaring melalui leher dan menuju ke rongga toraks, kemudian bergabung dengan proventrikulus. Warna esofagus ayam hutan hijau adalah merah pucat, berkonsistensi lunak, dan memiliki permukaan luar yang halus.



**Gambar 1.** Saluran pencernaan ayam hutan hijau. a. Esofagus servikal, b. Tembolok, c. Esofagus torakal, d. Proventrikulus, e. Hati, f. Ventrikulus, g. Duodenum, h. Pankreas, i. Jejunum, j. Ileum, k. Sekum, l. Rektum

Esofagus ayam hutan hijau dibedakan menjadi esofagus servikal (*pars cervicalis*) dan esofagus torakal (*pars thoracis*). Esofagus servikal terletak di sisi kanan leher dan berbentuk seperti “S”. Selain itu, esofagus servikal berada di antara vena jugularis (bagian dorsal esofagus) dan trakea (bagian ventral esofagus), serta memanjang dari orofaring ke tembolok (*ingluvies*) (gambar 2). Esofagus torakal terletak di rongga toraks, berdekatan dengan dorsal jantung, dorsal paru-paru, dan memanjang dari ujung

kaudal tembolok, melewati dorsal bronkus kemudian berakhir pada proventrikulus (**Gambar 2**).



**Gambar 2.** Letak esofagus ayam hutan hijau. a. Esofagus servikal, b. Vena jugularis, c. Trakea, d. Tembolok, e. Esofagus torakal, f. Paru-paru

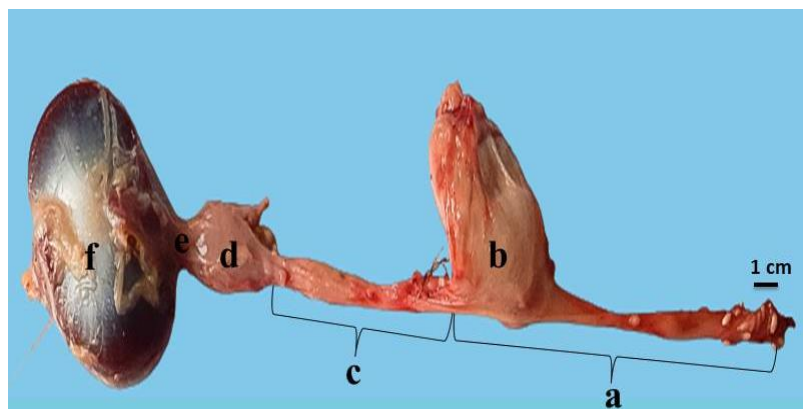
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa esofagus berjalan ke garis median, kemudian meluas membentuk divertikel yang disebut dengan tembolok (*ingluvies*) (**Gambar 2**). Hasil serupa dilaporkan oleh Zaher *et al.*, (2012) pada burung puyuh dan Mahmud *et al.*, (2015) pada ayam lokal nigeria. Hasil berbeda dilaporkan oleh Elshaer (2018) pada *white-throated kingfisher* dan *hoopoe*, menyatakan bahwa tidak ditemukannya tembolok pada kedua spesies burung tersebut. Ada tidaknya tembolok antara ayam hutan hijau dan spesies unggas lainnya dipengaruhi oleh jenis makanan yang dikonsumsi. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Lumeij (1994), yang mengatakan bahwa pada sebagian besar spesies unggas, tembolok merupakan tempat penyimpanan cadangan makanan dan berkembang baik pada unggas pemakan biji-bijian seperti ayam. Fungsi utama tembolok adalah untuk menampung makanan sebelum diteruskan ke proventrikulus. Tembolok juga mensekresikan mukus, yang berfungsi sebagai cairan pelumasan untuk melunakkan makanan yang keras (König *et al.*, 2016). Sehingga hal inilah yang menyebabkan tembolok lebih berkembang pada ayam hutan hijau yang pada dasarnya memakan makanan yang keras seperti biji-bijian dibanding spesies unggas pemakan serangga.

Hasil pengamatan pada esofagus servikal dan torakal yang meliputi rerata panjang dan diameter dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Data pengukuran esofagus

| Parameter          | Rerata esofagus   |                  |
|--------------------|-------------------|------------------|
|                    | Esofagus servikal | Esofagus torakal |
| Panjang total (cm) | 15 ± 0            |                  |
| Panjang (cm)       | 9.8 ± 0.43        | 5.5 ± 0.24       |
| Diameter (cm)      | 0.55 ± 0.11       | 0.6 ± 0.22       |

Berdasarkan **Tabel 1**, menunjukkan bahwa esofagus servikal lebih panjang daripada esofagus torakal. Hal ini dikarenakan esofagus servikal letaknya berada di sepanjang *vertebrae cervicalis*, sehingga esofagus servikal menyesuaikan dengan ukuran panjang *vertebrae cervicalis*. Diameter esofagus servikal ayam hutan hijau lebih kecil dibandingkan dengan esofagus torakal. Adanya perbedaan diameter antara esofagus servikal dan torakal disebabkan oleh perbedaan jumlah makanan yang melewati kedua saluran tersebut. Esofagus servikal berfungsi untuk menyalurkan makanan yang ditelan kemudian ditampung dan dilunakkan pada tembolok. Makanan yang melewati esofagus servikal jumlahnya tidak banyak, berbeda dengan esofagus torakal yang menyalurkan makanan dari tembolok dengan jumlah yang banyak, sehingga memerlukan ruang yang lebih besar agar makanan dapat diteruskan ke proventrikulus. Hal inilah yang menyebabkan diameter esofagus torakal lebih besar dibanding esofagus servikal. Skala pengukuran esofagus dan proventrikulus ayam hutan hijau (**Gambar 3**).



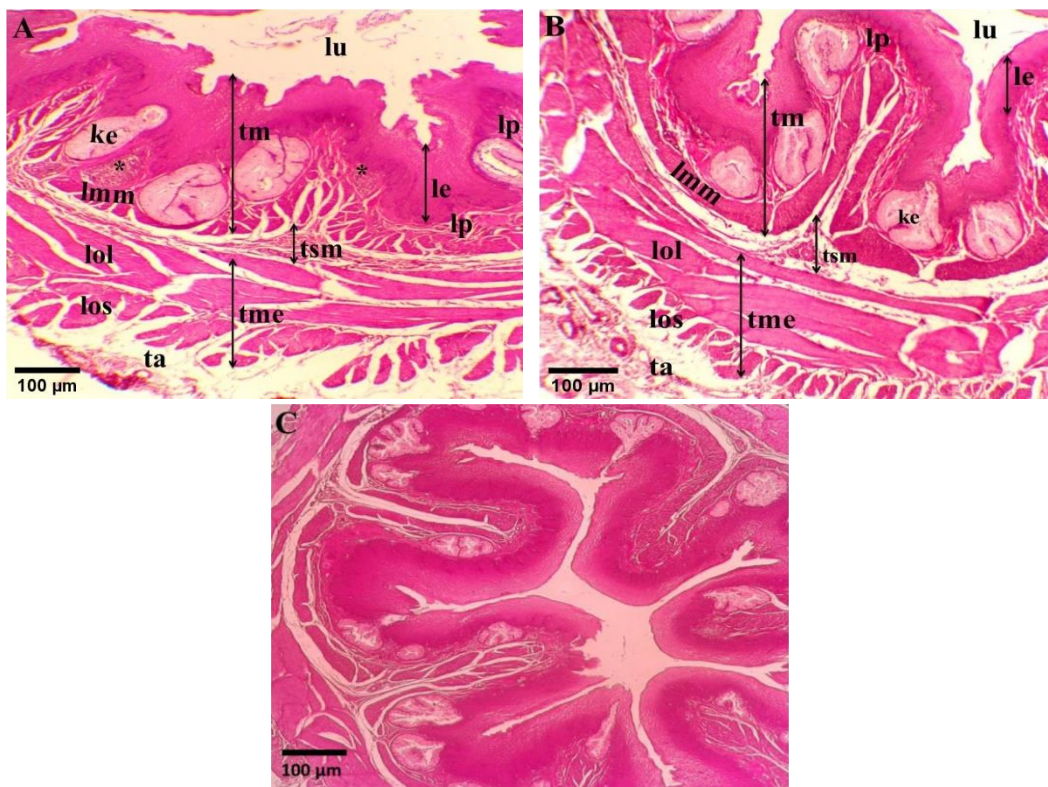
**Gambar 3.** Skala pengukuran esofagus dan proventrikulus ayam hutan hijau.  
a. Esofagus servikal, b. Tembolok, c. Esofagus torakal, d. Proventrikulus, e. *Isthmus gastris*, f. Ventrikulus

Menurut Duke (1997) esofagus memiliki peran dalam menyalurkan makan dari mulut ke proventrikulus, dengan bantuan gerakan peristaltik dari hasil kontraksi otot dan mukus yang disekresikan oleh kelenjar esofagus. Denbow (2015), menyatakan

bahwa ukuran esofagus berbeda setiap spesies unggas. Perbedaan ukuran dan bentuk esofagus kemungkinan dipengaruhi oleh spesies unggas dan jenis makanan yang dikonsumsi. Pernyataan ini diperkuat dengan pendapat dari Tomar (2015), yang menyatakan bahwa morfologi suatu sistem organ bervariasi sesuai dengan perilaku makan, habitat dan kebiasaan dari suatu spesies.

### 3.2. Pengamatan mikroskopis Esofagus

Hasil pengamatan mikroskopis esofagus ayam hutan hijau, menunjukkan bahwa esofagus terdiri dari empat lapisan dasar, sama seperti spesies unggas lainnya. Lapisan tersebut berupa tunika mukosa, submukosa, muskularis eksterna, dan tunika adventisia (Gambar 4).



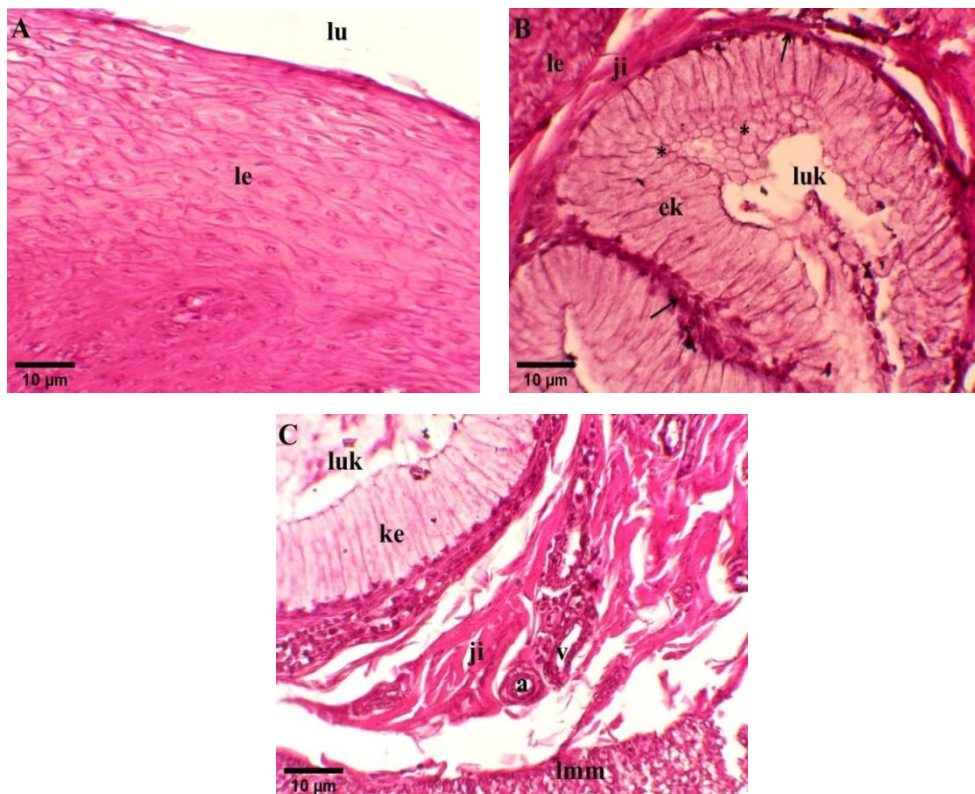
**Gambar 4.** Mikrofotografi esofagus ayam hutan hijau. A. Esofagus servikal, B. Esofagus torakal, C. Lipatan longitudinal pada tunika mukosa. lu: lumen, tm: tunika mukosa, le: lamina epitel, lp: lamina propria, ke: kelenjar esofagus, lmm: lamina muskularis mukosa, tsm: tunika submukosa, tme: tunika muskularis eksterna, los: lapis otot sirkuler, lol: lapis otot longitudinal, ta: tunika adventisia, \*: nodus limfatik, mukosa (Pewarnaan HE)

Dari hasil penelitian ini, ditemukan bahwa tidak ada perbedaan nyata dari komponen penyusun lapisan antara esofagus servikal dan torakal ayam hutan hijau.

Perbedaan yang ditemukan hanyalah jumlah dan ukuran dari lapisan esofagus serta komponen-komponen penyusunnya.

Pada lapisan mukosa esofagus ayam hutan hijau terdapat lipatan longitudinal yang memberikan tampilan seperti bintang dari penampang melintang, dengan jumlah sekitar 6-7 lipatan pada esofagus servikal dan torakal (**Gambar 4C**). Lipatan-lipatan tersebut dapat meluas dengan maksimal ketika unggas menelan makanan yang berukuran besar (Klasing, 1999; Hena *et al.*, 2012). Tunika mukosa tersusun oleh epitel pipih berlapis non-keratin dan semakin ke basal epitel tidak berbentuk pipih. Sel epitel memiliki nukleus oval dan bersifat basofilik (**Gambar 5A**). Menurut Eurell dan Frappier (2006) fungsi dari epitel pipih berlapis adalah untuk melindungi lapisan mukosa dari erosi akibat gesekan makanan yang keras. Lamina propria tersusun atas kelenjar, serabut jaringan ikat, dan pembuluh darah, serta beberapa nodus limfatik terlihat jelas pada lapisan ini. Letak kelenjar berada pada basal dari epitel pipih berlapis, dengan bentuk dan ukuran kelenjar sangat bervariasi, mulai dari berukuran kecil sampai besar dan berbentuk tubular sederhana atau tubular bercabang, yang tersebar pada lamina propria (**Gambar 5**). Kelenjar tersebut lebih berkembang pada esofagus torakal dibandingkan esofagus servikal, dengan jumlah rerata  $16,33 \pm 3,30$  kelenjar pada esofagus servikal dan  $21,67 \pm 3,30$  kelenjar pada esofagus torakal. Banyaknya kelenjar pada esofagus torakal dibanding esofagus servikal, kemungkinan dipengaruhi oleh letak esofagus torakal yang dekat dengan proventrikulus yang pada dasarnya menghasilkan sekreta yang bersifat asam. Kelenjar esofagus berperan mensekresi mukus guna melumasi makanan, selain itu mukus juga berfungsi melindungi permukaan mukosa dari zat asam (Dellman dan Brown 1987 dalam Novelina *et al.*, 2009; Lumeij, 1994). Sehingga hal inilah yang dikaitkan dengan banyaknya kelenjar pada esofagus torakal agar dapat membantu melindungi mukosa esofagus torakal dari cairan proventrikulus yang bersifat asam. Kelenjar esofagus ayam hutan hijau bertipe mukus serta dilapisi oleh sel-sel epitel berbentuk silindris dan yang berbatasan dengan lumen kelenjar berbentuk kuboid dan heksagonal. Epitel tersebut memiliki inti bulat dan kecil yang terletak di basal (**Gambar 5B**). Epitel kelenjar berperan dalam mensekresi mukus guna melindungi permukaan mukosa esofagus dan membantu membasahi makanan (Eurell dan Frappier, 2006). Bacha dan Bacha (2012), menjelaskan bahwa kelenjar esofagus

unggas selalu bertipe mukus. Hasil dari penelitian ini, menemukan bahwa jaringan ikat, pembuluh darah, dan nodus limfatik tersebar di antara kelenjar (**Gambar 4 dan 5B**).



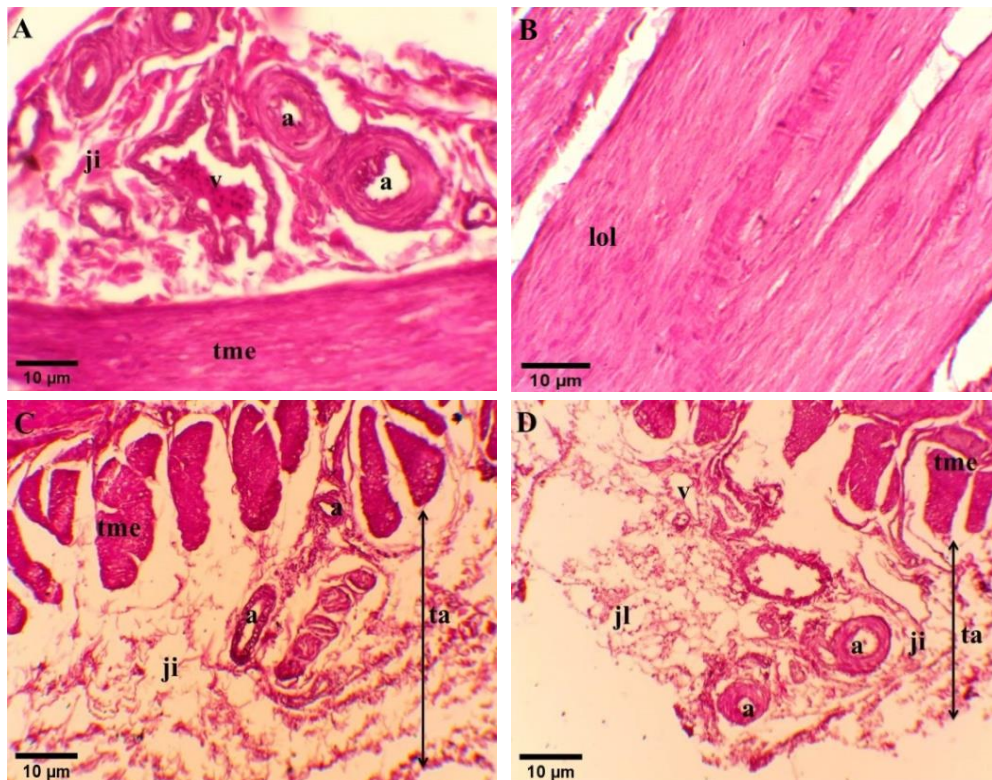
**Gambar 5.** Mikrofotografi tunika mukosa esofagus ayam hutan hijau. A. Lamina epitelialis, B. Kelenjar esophagus, C. Lamina propria. lu: lumen, le: lamina epitel, ji: jaringan ikat, ek: epitel kelenjar, luk: lumen kelenjar, \*: epitel kelenjar berbentuk kuboid dan heksagonal, panah: inti sel, ke: kelenjar esofagus, a: arteri, v: vena, Imm: lamina muskularis mukosa (Pewarnaan HE)

Lamina muskularis mukosa merupakan lapisan yang terbentuk dari selapis otot polos yang tersusun secara longitudinal, memisahkan lamina propria dan submukosa yang berada di bawahnya. Otot polos pada lapisan ini beberapa ditemukan menjulur menuju lamina propria, menyebabkan adanya peninggian pada permukaan mukosa. Lapisan ini berkembang dengan baik pada esofagus servikal maupun esofagus torakal (**Gambar 4**). Hasil ini sesuai dengan temuan Zaher *et al.*, (2012) pada burung puyuh, Hamdi *et al.*, (2013) pada elang, dan Selan *et al.*, (2020) pada ayam hutan merah.

Berdasarkan hasil pengamatan, pada tunika submukosa terdiri dari lapis tipis jaringan ikat longgar dan pembuluh darah yang lebih besar (**Gambar 6A**). Submukosa esofagus servikal lebih tebal dibandingkan submukosa esofagus torakal. Hal ini terlihat dari banyaknya jaringan ikat yang tersebar pada lapisan submukosa esofagus servikal dibanding esofagus torakal (**Gambar 4A dan 4B**). Pada tunika ini, tidak ditemukannya

kelenjar esofagus. Kelenjar esofagus ayam hutan hijau hanya ditemukan pada lamina propria. Hasil ini berbeda dengan temuan Zaher *et al.*, (2012), yang menyatakan bahwa kelenjar esofagus pada burung puyuh tersebar di seluruh bagian tunika submukosa esofagus.

Tunika muskularis eksterna terdiri dari lapisan otot polos yang secara longitudinal di bagian dalam dan sirkuler di bagian luar (**Gambar 4A dan 4B**). Al-Juboory *et al.*, (2015) menemukan hal yang sama merpati kayu, sedangkan hasil yang berbeda disampaikan oleh Madhu *et al.*, (2015) pada burung *emu* dan Teme *et al.*, (2019) pada ayam hutan merah, bahwa tunika muskularis eksterna terdiri dari lapis otot polos sirkuler di dalam dan longitudinal di luar.



**Gambar 6.** Mikrofotografi esofagus ayam hutan hijau. A. Tunika submukosa, B. Tunika muskularis eksterna, C. Tunika adventisia esofagus servikal, D. Tunika adventisia esofagus torakal. a: arteri, v: vena, ji: jaringan ikat, jl: jaringan lemak, tme: tunika muskularis eksterna, lol: lapis otot longitudinal, (Pewarnaan HE)

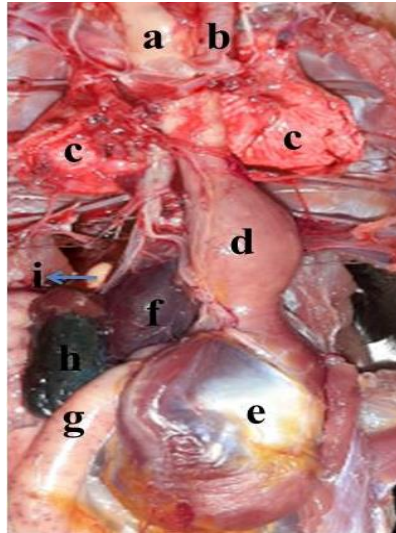
Menurut George *et al.*, (1998), orientasi atau susunan serabut otot tunika muskularis esofagus unggas bervariasi setiap spesies unggas disebabkan karena variasi genetik pada spesies unggas yang berbeda. Lapis otot longitudinal dan sirkuler memiliki ketebalan yang sama pada esofagus servikal, namun pada esofagus torakal, lapis otot longitudinal lebih tebal dibanding sirkuler. Esofagus torakal memiliki tunika

muskularis eksterna yang lebih tebal dibanding esofagus servikal. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh otot-otot esofagus torakal berkontraksi lebih kuat dibandingkan esofagus servikal. Apabila kontraksi terus terjadi, maka ketebalan otot akan meningkat. Ketika makanan berada di rongga mulut, makanan akan disalurkan ke tembolok melalui esofagus dengan bantuan dorongan yang kuat dari lidah, sehingga esofagus servikal hanya menghasilkan sedikit gerakan untuk membantu meneruskan makanan ke tembolok (Gofur, 2020). Esofagus torakal membantu meneruskan makanan dari tembolok ke proventrikulus dengan kontraksi dan dorongan yang sepenuhnya dihasilkan oleh otot-ototnya, berbeda dengan yang terjadi pada esofagus servikal. Hal inilah yang kemudian dikaitkan dengan lebih tebalnya tunika muskularis eksterna pada esofagus torakal dibanding esofagus servikal. Lapisan terluar pada esofagus servikal adalah tunika adventisia yang mengandung jaringan ikat, jaringan lemak, serta banyak pembuluh darah vena dan arteri (**Gambar 6C**). Tunika adventisia esofagus torakal merupakan lapisan yang sangat tipis yang tersusun oleh jaringan ikat, jaringan lemak, dan banyak pembuluh darah (**Gambar 6D**). Selain itu, mesotelium juga ditemukan melapisi tunika adventisia esofagus torakal, sedangkan tunika adventisia esofagus servikal tidak terdapat mesotelium.

### 3.3. Gambaran makroskopis proventrikulus

Proventrikulus ayam hutan hijau, berada pada rongga toraks tepatnya di sisi kiri garis median. Berbatasan dengan esofagus pada bagian kranial dan ventrikulus pada bagian kaudalnya. Selain itu proventrikulus ditutupi oleh permukaan parietal lobus kiri hati dan berdekatan dengan limpa yang berada di sisi kanannya, juga berbatasan dengan dorsal paru-paru kiri, testis, dan bagian kranial ginjal (**Gambar 7**).

Hasil pengamatan makroskopis, menunjukkan bahwa proventrikulus ayam hutan hijau memiliki permukaan yang halus, berwarna merah pucat, serta konsistensi proventrikulus lebih padat dibandingkan dengan esofagus. Selain itu, proventrikulus berbentuk fusiform, dicirikan dengan pelebaran pada bagian medial dan meruncing pada kedua ujungnya (**Gambar 3 dan Gambar 7**).



Gambar 7. Letak proventrikulus ayam hutan hijau. a. Esofagus torakal, b. Trakea c. Paru-paru, d. Proventrikulus, e. Ventrikulus, f. Limpa, g. Duodenum, h. Kantung empedu, i. Testis

Data pengukuran proventrikulus yang meliputi rerata panjang, diameter dan berat dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Data pengukuran proventrikulus

| Parameter     | Rerata proventrikulus |
|---------------|-----------------------|
| Panjang (cm)  | 3.23 ± 0.21           |
| Diameter (cm) | 1.83 ± 0.24           |
| Berat (g)     | 2 ± 0                 |

Ukuran panjang, diameter dan berat proventrikulus ayam hutan hijau lebih kecil dibanding dengan unggas lainnya yaitu ayam lokal nigeria dengan rerata diameter 2,63 ± 0,19 cm dan berat 3,65 ± 0,52 g (Mahmud *et al.*, 2015). Variasi berat, ukuran, dan bentuk proventrikulus berbeda antar spesies unggas bahkan dalam spesies yang sama, diduga dipengaruhi oleh pola makan yang berbeda pada setiap individu (Ogunkoya dan Cook, 2009; Sayrafi dan Aghagolzadeh, 2019). Menurut Duke (1997), proventrikulus merupakan organ yang ukuran dan bentuknya bervariasi antar spesies unggas, yaitu berukuran besar pada spesies unggas pemakan ikan (*piscivora*) dan daging (*karnivora*) serta relatif kecil pada spesies unggas pemakan biji-bijian (*granivora*). Proventrikulus mengandung kelenjar yang mensekresikan enzim-enzim untuk memecah protein (Duke, 1997). Jika unggas mengonsumsi makanan yang tinggi protein, maka jumlah kelenjar juga meningkat guna mensekresikan enzim-enzim pemecah protein. Apabila jumlah

kelenjar proventrikulus banyak, maka ukuran dari proventrikulus juga menjadi bertambah; namun sebaliknya apabila makanan yang dikonsumsi rendah protein, maka kelenjar proventrikulus kurang berkembang dan menyebabkan ukuran proventrikulus juga menjadi kecil. Ayam hutan hijau mengonsumsi biji-bijian yang pada dasarnya mengandung sedikit protein, sehingga jumlah kelenjar proventrikulus kurang berkembang, menyebabkan ukuran proventrikulus kecil atau kurang berkembang dibanding unggas pemakan ikan dan daging.

Daerah demarkasi antara esofagus dan proventrikulus tidak begitu nyata, namun dapat dilihat dengan perbedaan ukuran dan ketebalan (**Gambar 3**). Diameter dan dinding proventrikulus lebih besar dan padat dibanding esofagus, serta tidak ada perbedaan warna yang signifikan antara esofagus dan proventrikulus. Bagian kaudal proventrikulus ayam hutan hijau terdapat penyempitan (*isthmus gastris*) yang merupakan daerah transisi atau batas antara proventrikulus dan ventrikulus (**Gambar 3**).

Proventrikulus memiliki fungsi sebagai tempat pencernaan enzimatik, dengan bantuan enzim-enzim yang dihasilkan oleh kelenjar-kelenjar proventrikulus. Hasil sekresi berupa asam klorida, pepsinogen, dan faktor intrinsik untuk penyerapan vitamin B12. Asam klorida berfungsi mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin yang berperan dalam mencerna protein menjadi pepton (Reece, 2009; Zaher et al., 2012; Talebi et al., 2020). Mukus juga disekresikan oleh kelenjar proventrikulus. Fungsi utama mukus adalah untuk melumasi dan melindungi permukaan proventrikulus dari cairan lambung yang bersifat korosif (Zhu, 2015).

#### 3.4. Gambaran mikroskopis proventrikulus

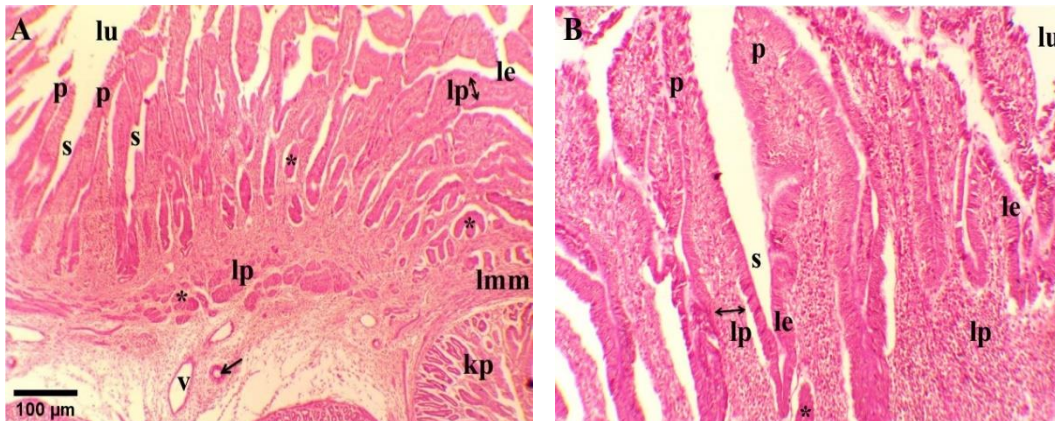
Hasil pengamatan histologi proventrikulus ayam hutan hijau, menunjukkan bahwa proventrikulus tersusun atas empat lapisan utama, meliputi tunika mukosa, submukosa, muskularis eksterna, dan serosa. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Kadhim et al. (2011) pada ayam hutan merah, Hassan dan Mousa (2012) pada bebek domestik dan merpati domestik, Jassem et al. (2016) pada mandar batu, Talebi et al. (2020) pada *Cobb 500 broiler breeders*, Al-Samawy et al. (2021) pada nuri abu-abu dan francolin hitam. Berbeda dengan temuan dari Zhu et al. (2013) pada *Yellow-billed Grosbeak* dan Zhu

(2015) pada *black-tailed crane*, yang menemukan bahwa dinding proventrikulus hanya terdiri dari tiga lapisan utama, meliputi tunika mukosa, muskularis eksterna dan serosa.

Tunika mukosa proventrikulus tersusun atas lamina epitelialis, lamina propria, dan lamina muskularis mukosa. Pada permukaan luminal dari tunika ini, didominasi oleh lipatan (*plicae proventrikulares*) seperti struktur jari dengan ketinggian yang bervariasi, kemudian lipatan-lipatan itu dipisahkan oleh lekukan yang disebut dengan sulkus. Lipatan tersebut sesekali ditemukan bercabang dan beberapa bergabung satu sama lain. Lipatan mukosa dilapisi oleh epitel silindris selapis, tetapi ketinggian sel semakin berkurang menjadi epitel kuboid ketika menuju ke dasar sulkus (gambar 8B). Temuan serupa dilaporkan oleh Wali dan Kadhim (2014), Zhang dan Wang (2018), dan Salih *et al.* (2019). Aughey dan Frye (2001), menyatakan bahwa epitel proventrikulus berperan dalam perlindungan dan juga mencegah terjadinya cedera pada permukaan proventrikulus dengan mensekresi mukus.

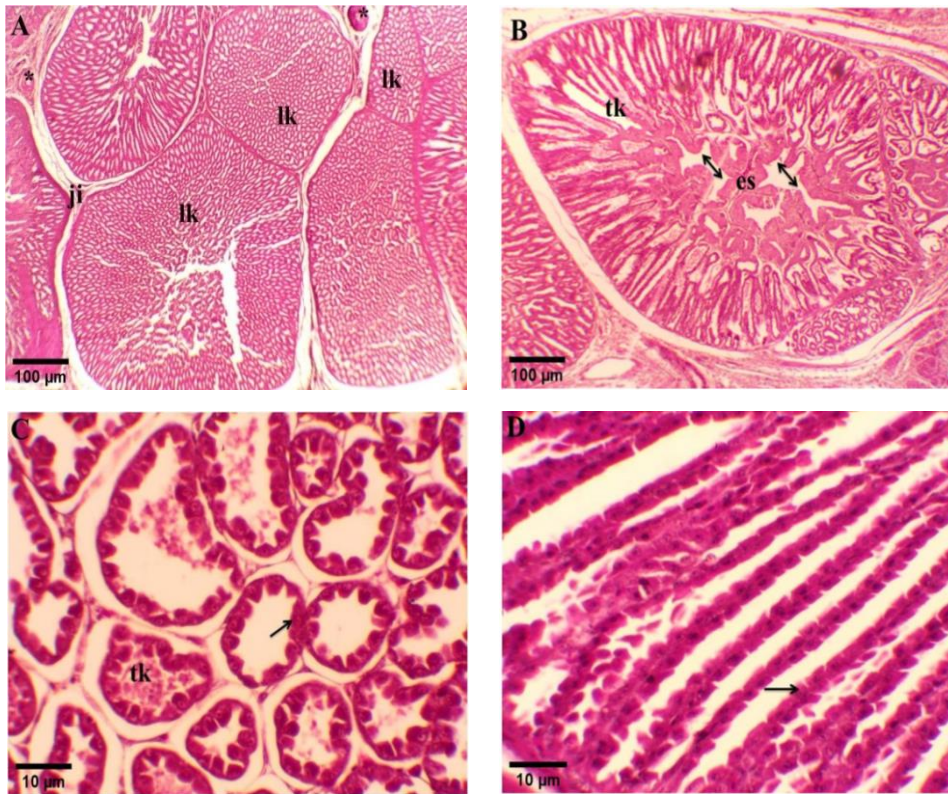
Lamina propria meluas ke tengah lipatan mukosa sebagai inti jaringan ikat. Di luar dari lipatan mukosa, lamina propria muncul sebagai jaringan ikat, mengandung pembuluh darah, jaringan limfatik, nodus limfatik, serta banyak kelenjar superfisial. Kelenjar superfisial berbentuk tubular sederhana dan bercabang, serta dilapisi oleh epitel kuboid selapis hingga silindris rendah. Lamina propria berperan penting dalam proses pertahanan, karena terdapat banyak jaringan limfatik dan juga berperan penting dalam menyalurkan nutrisi pada esofagus, karena pada lapisan ini kaya akan vaskularisasi (Eurell dan Frappier, 2006). Selain itu, adanya kelenjar superfisial pada lapisan ini menunjukkan bahwa kemungkinan lamina propria berperan juga dalam proses sekresi dan pencernaan makanan.

Lamina muskularis mukosa proventrikulus merupakan lapisan yang tersusun atas selapis otot polos longitudinal yang tipis. Lapisan ini mengelilingi kelenjar profundus dan juga sebagai batas antara tunika mukosa dan submukosa. Struktur muskularis mukosa ayam hutan hijau memiliki kesamaan dengan burung *fulica* (Batah *et al.*, 2012), jalak eropa (Sayrafi dan Aghagolzadeh, 2019), dan ayam hutan merah (Teme *et al.*, 2019). Temuan berbeda dilaporkan oleh Zhu *et al.* (2013), yang menemukan bahwa muskularis mukosa *yellow-billed grosbeak* terdiri atas dua lapisan otot polos yang tersusun secara longitudinal.



**Gambar 8.** Mikrofotografi tunika mukosa proventrikulus ayam hutan hijau. A. Tunika mukosa proventerikulus, B. Lamina epitel dan Lamina propria. lu: lumen, le: lamina epitel, lp: lamina propria, p: plika, s: sulkus, lmm: lamina muskularis mukosa, a; arteri, v: vena, kp: kelenjar profundus, \*: kelenjar superfisial (Pewarnaan HE)

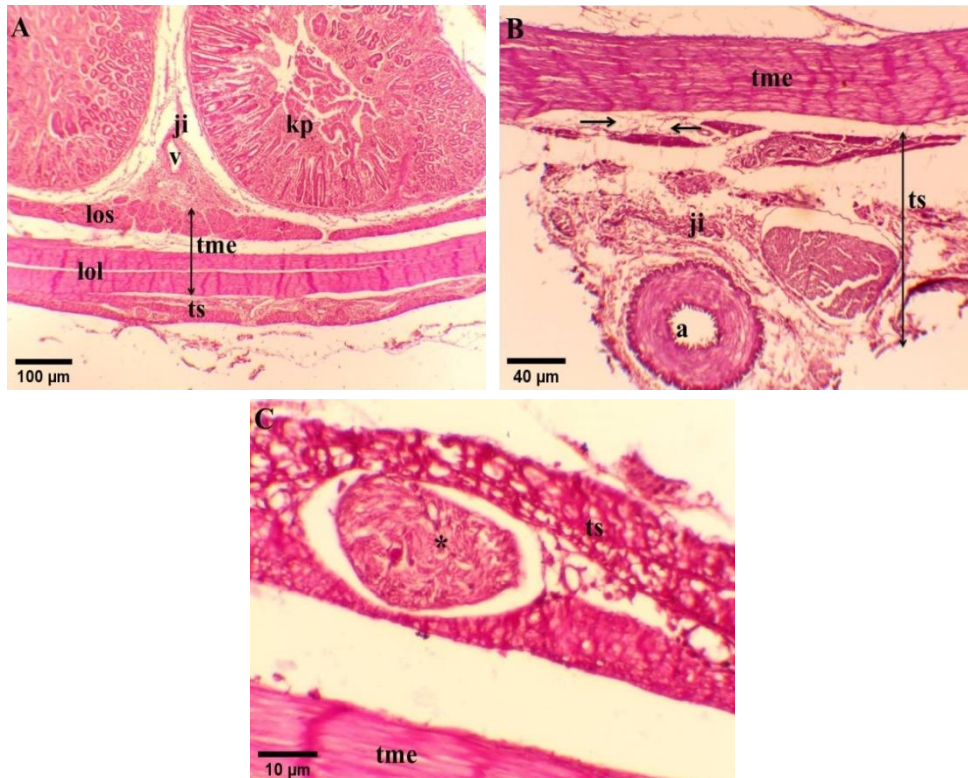
Tunika submukosa membentuk sebagian besar ketebalan proventrikulus, tersusun dari kelenjar proventrikular profundus (kelenjar proventrikular dalam), jaringan ikat, pembuluh darah dan saraf. Kelenjar profundus ditemukan dalam bentuk lobus-lobus kelenjar berbentuk oval. Setiap lobus dipisahkan oleh jaringan ikat dan beberapa pembuluh darah. Lobus kelenjar mengandung unit kelenjar bertipe tubular sederhana atau bercabang dan tubuloalveolar. Unit kelenjar ini tersusun dari epitel kuboid selapis yang memberikan tampilan seperti bergerigi dan juga terdapat epitel silindris selapis yang berbatasan dengan lumen kelenjar proventrikulus. Epitel kelenjar memiliki sitoplasma yang besar dan bersifat asidofilik, sedangkan intinya berukuran kecil dan bersifat basofilik (**Gambar 9C dan 9D**). Menurut Langlois (2003) hanya satu jenis sel yang dapat diidentifikasi yaitu sel utama atau *oxynticopeptic cell* yang berfungsi menghasilkan asam klorida dan pepsinogen sekaligus. Berbeda dengan mamalia yang memiliki dua jenis sel kelenjar yang menghasilkan sekreta yang berbeda (Aughey dan Frye, 2001). Hasil sekresi dari epitel kelenjar disalurkan ke lumen proventrikulus melalui duktus yang terhubung dengan sulkus pada permukaan mukosa (Aughey dan Frye, 2001; Rossi *et al.*, 2005). Menurut Wali dan Kadhim (2014), jumlah dan ukuran lobus kelenjar proventrikulus akan meningkat seiring bertambahnya usia.



**Gambar 9.** Mikrofotografi tunika submukosa proventrikulus ayam hutan hijau. A. Kelenjar profundus, B. Lobus kelenjar, C. Tubulus kelenjar, D. Epitel kelenjar. lk: lobus-lobus kelenjar, ji: jaringan ikat, \*: pembuluh darah, tk: tubulus kelenjar, panah dua arah: lumen kelenjar, es: epitel silindris berbatasan dengan lumen kelenjar, panah: epitel kuboid, (Pewarnaan HE)

Tunika muskularis eksterna merupakan lapisan yang tersusun dari otot polos yang tebal, terdiri dari lapis otot sirkuler di bagian dalam dan lapis otot longitudinal di bagian luar. Lapis otot longitudinal memiliki ketebalan dua kali lipat dari lapis otot sirkuler. Tunika muskularis ayam hutan hijau, mengandung banyak serat otot polos yang kemungkinan memiliki peran dalam kontraksi dan pergerakan makanan selama proses pencernaan. Menurut Selan *et al.*, (2020) lapis otot sirkuler berperan untuk mempertahankan isi lumen proventrikulus agar tidak bergerak kembali menuju esofagus, sedangkan lapis otot longitudinal berperan untuk kontraksi agar mendorong makanan pada lumen kearah ventrikulus.

Tunika serosa tampak sebagai selaput tipis, yang melekat pada lapis terluar dari tunika muskularis eksterna. Lapisan ini terdiri dari serabut jaringan ikat, pembuluh darah, plexus saraf, dan jaringan adiposa. Bagian terluar dari tunika serosa terdapat mesotelium, yang berfungsi untuk melapisi komponen-komponen pada tunika serosa.



**Gambar 10.** Mikrofotografi tunika muskularis eksterna dan tunika serosa proventrikulus ayam hutan hijau. A. Tunika muskularis eksterna dan Tunika serosa, B. Tunika serosa C; kp: kelenjar proventrikulus, ji: jaringan ikat, v: vena, a: arteri, tme: tunika muskularis eksterna, los: lapis otot sirkuler, lol: lapis otot longitudinal, panah: jaringan adiposa, \*: saraf (Pewarnaan HE)

#### 4. Kesimpulan

Esofagus ayam hutan hijau berbentuk tabung panjang, sempit dan lurus. Memanjang dari orofaring sampai ke proventrikulus. Warna esofagus ayam hutan hijau adalah merah pucat, konsistensi lunak, dan memiliki permukaan luar yang halus. Esofagus servikal lebih panjang daripada esofagus torakal, tetapi diameternya lebih kecil dari esofagus torakal. Esofagus meluas membentuk tembolok (*ingluvies*).

Dinding esofagus ayam hutan hijau tersusun atas tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis eksterna, dan tunika adventisia. Terdapat lipatan longitudinal pada mukosa esofagus. Tunika mukosa tersusun oleh epitel pipih berlapis non-keratin, lamina propria dan muskularis mukosa. Kelenjar esofagus tersebar pada lamina propria. Tunika submukosa mengandung jaringan ikat, pembuluh darah dan saraf. Muskularis eksterna tersusun atas lapis otot polos yang tersusun secara longitudinal di bagian dalam dan sirkuler di bagian luar. Tunika adventisia ditemukan sebagai lapisan tipis yang terdiri dari jaringan ikat dan pembuluh darah.

Proventrikulus ayam hutan hijau memiliki permukaan yang halus, berwarna merah pucat, konsistensi proventrikulus lebih padat, dan berbentuk fusiform. Berbatasan dengan esofagus pada bagian kranial dan ventrikulus di kaudalnya.

Dinding proventrikulus ayam hutan hijau tersusun atas tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis eksterna, dan tunika serosa. Tunika mukosa proventrikulus tersusun atas lamina epitelialis, lamina propria, dan lamina muskularis mukosa. Tunika submukosa mengandung banyak kelenjar profundus. Tunika muskularis eksterna terdiri dari lapis otot sirkuler di bagian dalam dan lapis otot longitudinal yang tebal di bagian luar. Tunika serosa terdiri dari serabut jaringan ikat, pembuluh darah, pleksus saraf, jaringan adiposa dan mesotelium.

## Daftar Pustaka

- Al-Juboory, R. W., Hussein, D. A. M., dan Al-Arajy, A. S. 2015. Comparative Anatomical, Histological and Histochemical Studies of the Oesophagus in Two Different Iraqi Birds (*Columba palumbus* and *Tyto alba*). *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*, 2(12): 188-199.
- Al-Samawy, E. R. M., Waad, S. K., Al-Uboody, W. S. H., dan Hasan, M. S. 2021. Histomorphometric and Histochemical Finding of the Proventricular and Ventricular Stomach between the African Grey Parrot (*Psittacus erithacus*) and Black Francolin (*francolinus*) in South Iraq. *Medico-legal Update*, 21(1): 1457-1465.
- Aughey, E. dan Friye, F. L. 2001. Comparative Veterinary Histology with Clinical Correlates. *Manson Publishing/The Veterinary Press*. Halaman: 132-136.
- Bacha, W. J. Jr., dan Bacha, L. M. 2012. "Color Atlas of Veterinary Histology". 3rd ed. John Wiley & Sons, Iowa. 196. Chapter 13, halaman: 141; 178-179.
- Batah, A. L., Selman, H. A. dan Saddam, M. 2012. Histological Study For Stomach (Proventriculus and Gizzard) of Coot Bird *Fulica atra*. *Diyala Agricultural Sciences Journal*, 4(1): 9 -16.
- BirdLife Internasional. 2021. Spisies Factsheet: Gallus varius. *The IUCN Red List for Birds*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 17 February 2021.
- Denbow, D. M. 2015. Gastrointestinal Anatomy and Physiology dalam Sturkie's Avian Physiology. Editor: C. G. Scanes. *Elsevier*, Chapter 14, hal: 338-343.
- Duke, G. E. 1997. Gastrointestinal physiology and nutrition in wild birds. *Proceedings of the Nutrition Society*, 56: 1049-1056.
- Elshaer, F. M. 2018. Morphometric Studies of the Esophagus and Stomach in Two Types of Bird. *Egyptian Academic Journal of Biological Science*, 10(2): 91-97.
- Eurell, J. A dan Frappier, B. 2006. Dellmann's Textbook of Veterinary Histology. 6th ed. *Blackwell Publishing*, USA. Chapter 10, hal. 184-210.
- George, L. L. et al., 1998. *Histologia comparada*. 2. ed. São Paulo: Roca.
- Gofur, R. 2020. Textbook of Avian Anatomy. Edisi 1. *Noor Publications*, Bangladesh, hal. 43-44.

- Hamdi, H., El-Ghareeb, A., Zaher, M. dan AbuAmod, F. 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(10): 1355-1364
- Hassan, Said A. dan Moussa, Eid A. (2012). Gross and Microscopic Studies on the Stomach of Domestic Duck (*Anas platyrhynchos*) and Domestic Pigeon (*Columba liviademestica*). *J. Vet. Anat.*, 5( 2): 105-127.
- Hena, S. A., Sonfada, M. L., Danmaigoro, A., Bello, A. dan Umar, A. A. 2012. Some comparative gross and morphometrical studies on the gastrointestinal tract in pigeon (*columbia livia*) and Japanese quail (*coturnix japonica*). *Scientific Journal of Veterinary Advances*, 1(2): 57-64.
- Jassem, E. S., Hussein A. J dan Sawad A. A. 2016. Anatomical, histological and histochemical study of the proventriculus of common Moorhen (*Gallinula chloropus*). *Bas. J. Vet. Res*, 14(4): 73-82.
- Kadhim, K. K., Zuki, A. B. Z., Noordin, M. M. dan Babjee, S. M. A. 2011. Histomorphology of the Stomach, Proventriculus and Ventriculus of the Red Jungle Fowl. *Blackwell Verlag GmbH*, 40: 226-233.
- Klasing, K. C. 1999. Avian Gastrointestinal Anatomy and Physiology. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 8(2): 42-50.
- König, H. E., Liebich, H. G., Korbelt, R. dan Klupiec, C. 2016. Digestive system (apparatus digestorius)" dalam "Avian Anatomy Textbook and Colour Atlas. Editor: H. E. König, R. Korbelt, dan H. G. Liebich. *5m Publishing*, Chapter 6, hal. 97-100.
- Langlois, I. 2003. The Anatomy, Physiologi And Diseases Of The Avian Proventriculus And Ventriculus. *Vet Clinics Exot Animal*, 6: 85-111.
- Lumeij, J. T. 1994. Gastroenterology dalam Avian Medicine: Principles and Application. *Wingers Publishing, Inc.*, Chapter 19, hal. 489-499.
- Madge, S. dan McGowan, P. 2002. Helm Identification Guides. Pheasants, Partridges, & Grouse. London: *Christopher Helm Publishers*, Hal. 92-93; 296-297.
- Madhu, N., Balasundaram, K., Paramasivan, S., Jayachitra, S., Vijayakumar, K. dan Tamilselvan, S. 2015. Gross Morphology And Histology Of Oesophagus In Adult Emu Birds (*Dromaius novaehollandiae*). *Asian Journal of Science and Technology*, 6(1): 969-971.
- Mahmud, M. A., Shaba, P., Shehu S. A., Danmaigoro, A., Gana J. dan Abdussalam, W. 2015. Gross Morphological and Morphometric Studies on Digestive Tracts of Three Nigerian Indigenous Genotypes of Chicken with Special Reference to Sexual Dimorphism. *Journal of World's Poultry Research*, 5(2): 32-41.
- Novelina, S., Evalina, S. A. S., Agungpriyono S., Setijanto, H. dan Sigit, K. 2009. Studi Morfologi Esofagus dan Lambung Burung Walet Linchi (*Collocalia linchi*). *J. Ked. Hewan*, 3(1): 205-211.
- Ogunkoya, Y. O. dan Cook, R. D. 2009. Histomorphology of the Proventriculus of three Species of Australian Passerines: *Lichmera indistincta*, *Zosterops lateralis* and *Poephila guttata*. *Blackwell Verlag GmbH*, 38: 246-253.
- Reece, W. O. 2009. Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals Fourth Edition. *Wiley-Blackwell*, Chapter 12, hal. 411-412.
- Rossi, J. R., Baraldi-Artoni, S. M., Oliviera, D., Cruz C., Franzo, V. S. dan Sagula, A. 2005. Morphology of glandular stomach (Ventriculus glandularis) and muscular

- stomach (Ventriculus muscularis) of the partridge *Rhyncotus rufescens*. *Ciência Rural*, 35(6): 1319-1324.
- Salih, A. Najee, W. O. N. dan Bargooth, A. F. 2019. The Histological Study of Proventriculus Stomach in Iraqi Black Francolin (*Francolinus francolinus*) and Common Teel (*Anas Crecca*). *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 10(6): 1050-1054.
- Selan, Y. N., Amalo, F. A., Maha, I. T., Deta, H. U. dan Teme, A. B. Y. 2020. Histomorfologi dan Distribusi Karbohidrat Netral Pada Esofagus dan Proventrikulus Ayam Hutan Merah (*Gallus Gallus*) Asal Pulau Timor. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 8(1): 7-13.
- Sayrafi, R. dan Aghagolzadeh, M. 2019. Histological and histochemical study of the proventriculus (Ventriculus glandularis) of common starling (*Sturnus vulgaris*). *Blackwell Verlag GmbH*, 49: 105-111.
- Talebi, A., Tukmechi A., Tehrani A. dan Mahmudi S. 2020. Black proventriculus in Cobb 500 broiler breeders. *Veterinary Research Forum*, 11(4): 427-429.
- Teme, A. B. Y., Selan, Y. N. dan Amalo, F. A. 2019. Gambaran Anatomi dan Histologi Oesofagus dan Proventrikulus pada Ayam Hutan Merah (*Gallus gallus*) Asal Pulau Timor. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 2(2): 85-103.
- Tomar, M. P. S., Joshi, H. R., Ramayya, P. J., Vaish, R. dan Shrivastav, A. B. 2015. Avian Esophagus: A comparative Microscopic Study In Birds With different Feeding Habitats. *International journal of Medical and Health sciences*, 9(8): 5-6.
- Wali, O. N. dan Kadhim, K. K. 2014. Histomorphological Comparison of Proventriculus and Small Intestine of Heavy and Light Line Pre- and at Hatching. *International Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6(1): 40-47.
- Zaher, M., El-Gareeb, A., Hamdi, H. dan AbuAmod, F. 2012. Anatomical, Histological and Histochemical Adaptations of the Avian Alimentary Canal to Their Food Habits: *I-Coturnix coturnix*. *Life science Journal*, 9(3): 253-275.
- Zein, M. S. A. dan Sulandari, S. 2008. Struktur Populasi Genetik Ayam Hutan Hijau Menggunakan Sekuen Hypervariable 1 D-Loop DNA Mitokondria. *Biota*, 13(3): 182-190.
- Zhang, H. dan Wang, J. 2018. Morphology of the proventriculus of African ostrich. *Indian J. Anim. Res.*, 52(1): 37-40.
- Zhu, L., Wang, J. J., Shi, X.D., Hu, J. dan Chen, J. G. 2013. Histological Observation of the Stomach of the Yellow-billed Grosbeak. *Int. J. Morphol.*, 31(2): 512-515.
- Zhu, L. 2015. Histological and Histochemical Study on the Stomach (Proventriculus and Gizzard) of Black-tailed Crake (*Porzana bicolor*). *Pakistan J. Zool.*, 47(3): 607-616.
- Zhu, L. 2015. Histological Study of the Oesophagus and Stomach in Grey-Backed Shrike (*Lanius tephronotus*). *Int. J. Morphol.*, 33(2): 459-464.