

---

**STUDI MORFOLOGI ESOFAGUS DAN LAMBUNG  
BURUNG WALET LINCHI (*Collocalia linchi*)**

*Morphological Study of the Oesophagus and Stomach of the Cave Swiftlets (*Collocalia linchi*)*

**Savitri Novelina<sup>1</sup>, Evalina<sup>1</sup>, Aryani S. Satyaningtijas<sup>2</sup>**

**Srihadi Agungpriyono<sup>1</sup>, Heru Setijanto<sup>1</sup>, Koeswinarning Sigit<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Bagian Anatomi, Histologi dan Embriologi Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

<sup>2</sup>Bagian Fisiologi dan Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

e-mail: novelina\_savitri@yahoo.com.sg

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mempelajari morfologi esofagus dan lambung walet linchi (*Collocalia linchi*) secara makroskopis dan secara mikroskopis. Esofagus pada walet linchi berukuran panjang sekitar 2,93 cm dan tidak memiliki tembolok. Lambung berukuran kecil, dan tidak memiliki *isthmus* yang jelas. Secara histologis, mukosa esofagus dilapisi oleh lapis epitel pipih banyak lapis. Kelenjar esofagus tersusun atas sel-sel mukus dan berkembang baik di sepanjang esofagus. Di bawah mukosa terdapat serosa dan tunika muskularis eksterna berupa otot polos yang tersusun melingkar/sirkuler di bagian dalam dan memanjang/longitudinal di bagian luar. Lambung terdiri atas daerah proventrikulus dan ventrikulus. Mukosa proventrikulus dan ventrikulus dilapisi oleh sel-sel epitel silindris sebaris. Pada ventrikulus, di atas lapisan epitel terdapat lapisan kutikula yang tebal. Kelenjar proventrikulus dan ventrikulus bertipe tubulus sederhana. Daerah kelenjar pada ventrikulus terdiri atas daerah kelenjar kardia, fundus dan pilorus. Secara umum, esofagus dan lambung walet linchi berbentuk sederhana dengan tidak ditemukannya tembolok pada esofagus dan *isthmus* pada lambung. Perbedaan ini kemungkinan berhubungan dengan jenis pakan dan perilaku makan dari walet linchi.

---

Kata kunci: esofagus, lambung, burung walet linchi, pencernaan

**ABSTRACT**

*This study was conducted with aim to tend out morphology of oesophagus and stomach of the cave swiftlets (*Collocalia linchi*) at macroscopic and microscopic levels. The data revealed that esophagus was 2.93 cm in length and possessed no crop. The stomach was small and the isthmus was not clear. Mucosa of the esophagus was lined by stratified squamous epithelium. Esophageal gland was mucous type. The glands were well developed and distributed along the esophagus. The external muscle layer consisted of inner circular and outer longitudinal layers. The stomach could be distinguished into proventriculus and ventriculus with no clear isthmus between them. The mucosa of proventriculus was lined by single columnar epithelium. The ventricular gland area was divided into cardiac, fundic and pyloric gland areas. The surface of ventriculus was lined with cuticula. In general the esophagus and stomach of the cave swiftlets were simple with no crop in the esophagus and isthmus in the stomach. These might be related with the kind of food and feeding behavior of this species.*

---

Keywords: oesophagus, stomach, cave swiftlets, digestion

## PENDAHULUAN

Burung walet linchi (*Collocalia linchi*) selama ini dimanfaatkan oleh para peternak walet sebagai pemancing dan induk angkat bagi anakan burung walet putih (*Collocalia fuciphaga*). Namun, akhir-akhir ini burung walet linchi mulai dikenal karena sarangnya juga bernilai ekonomis, dapat dikonsumsi dan dipercaya berkhasiat bagi kesehatan manusia karena dapat menyembuhkan penyakit pernafasan, meningkatkan vitalitas, obat awet muda dan memelihara kecantikan. Dengan demikian maka usaha budidaya walet linchi semakin meningkat. Hingga saat ini, penelitian pada burung walet linchi masih belum banyak dilakukan. Beberapa penelitian menitikberatkan pada aspek budidaya dan pengolahan sarang burung (Budiman, 2002) atau struktur anatomi kelenjar saliva walet linchi (Novelina *et al.*, 2007). Pengetahuan tentang morfologi dan fungsi dari saluran pencernaan sangat penting guna menunjang upaya budidaya walet linchi. Penelitian ini bertujuan mengetahui struktur makroskopis dan mikroskopis esofagus dan lambung walet linchi.

## MATERI DAN METODE

Dalam penelitian ini digunakan empat walet linchi dewasa yang terdiri atas dua betina dan dua jantan. Burung dimatikan dengan cara *cervical dislocation* setelah anestesi per inhalasi dengan menggunakan kloroform di dalam stoples anestesi. Segera setelah hewan mati, dilakukan sayatan untuk membuka rongga dada dan rongga perut. Pengamatan *situs viscerum* dilakukan terhadap bentuk dan ukuran organ saluran pencernaan. Setelah

itu saluran pencernaan dikeluarkan dari tubuh hewan dan difiksasi dalam larutan pengawet paraformaldehida 10%. Sampel jaringan dari beberapa area esofagus dan lambung diambil dan diproses untuk kemudian ditanam dalam parafin hingga menjadi blok parafin. Blok parafin dipotong secara serial pada ketebalan 5  $\mu$ m dengan menggunakan mikrotom. Jaringan kemudian diwarnai dengan hematoksilin-eosin (HE). Beberapa sediaan diwarnai dengan *alcian blue* pH 2,5 -*periodic acid Schiff* (AB-PAS) untuk mengamati sebaran dan kandungan karbohidrat pada daerah kelenjar esofagus dan lambung.

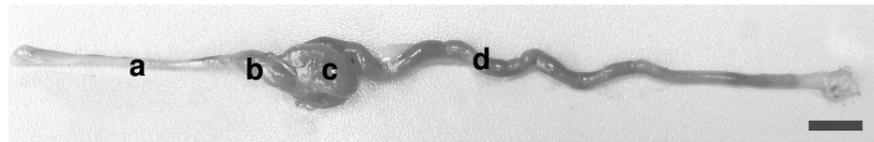
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengamatan Makroskopis

Esofagus adalah organ berbentuk tubulus yang menghubungkan daerah esofaring dengan lambung. Esofagus walet linchi memiliki panjang rata-rata 2,93 cm, dapat dibedakan menjadi esofagus pars cervicalis yang berjalan di sebelah kanan trakea dan esofagus pars thoracis. Lumen esofagus pars cervicalis memiliki diameter yang lebih besar dibandingkan lumen esofagus pars thoracis. Hasil penelitian ini hampir sama dengan yang dilaporkan pada ayam (Rossi *et al.*, 2005; Rossi *et al.*, 2006). Pada esofagus walet linchi tidak ditemukan adanya tembolok. Pada sebagian besar burung, tembolok merupakan tempat penyimpanan cadangan makanan bila lambung berisi penuh dan makanan tersebut akan diregurgitasi pada saat bersarang. Perkembangan tembolok berkaitan dengan kebutuhan terhadap fungsinya. Tembolok kadang kala dilengkapi dengan adanya mikroba bakteri dan enzim yang menyebabkan terjadinya proses pencernaan makanan sebelum

memasuki lambung seperti pada ayam dan merpati (Rossi *et al.*, 2006). Tembolok berkembang sangat baik pada unggas

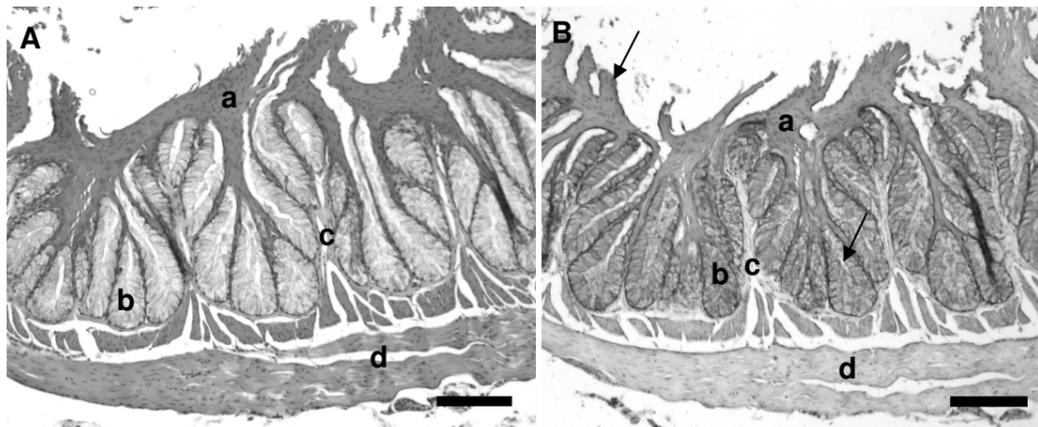
tersebut disimpan dalam bentuk energi yang lebih efisien yaitu lemak dan glikogen (Stevens, 1996).



Gambar 1. Gambaran makroskopis esofagus dan lambung *Collocalia linchi* (a) esofagus; (b) proventrikulus; (c) ventrikulus; (d) usus. (Bar : 0,5 cm)

pemakan biji-bijian (graminivora) seperti pada ayam atau burung dara. Di sisi lain, walet linchi merupakan unggas pemakan serangga (insektivora) dan perilaku makannya adalah makan sambil terbang serta menelan makanan secara cepat. Serangga merupakan materi yang mudah tercerna dan hal ini kemungkinan berkaitan erat dengan tidak diperlukannya fungsi tembolok pada walet linchi. Pada burung yang tidak memiliki tembolok dan menggunakan sebagian besar waktunya untuk terbang dan mencari makan, metabolisme berlangsung cepat dan tidak memerlukan tembolok sebagai tempat cadangan makanan, namun makanan

Seperti pada unggas lainnya, lambung walet linchi terdiri atas bagian proventrikulus dan ventrikulus. Bagian proventrikulus berbentuk seperti tubulus yang berdilatasi dan kemudian bersambung dengan ventrikulus. Ventrikulus berbentuk segitiga yang agak lonjong, memiliki rata-rata sumbu horizontal 3,25 cm dan rata-rata sumbu vertikal 2,58 cm (Gambar 1). Pada ayam, proventrikulus dan ventrikulus dipisahkan oleh suatu zona intermediet berupa penyempitan (*isthmus*), tetapi pada walet linchi tidak terdapat *isthmus* sehingga batas antara proventrikulus dan ventrikulus tidak begitu nyata.



Gambar 2. Struktur histologis esofagus *Collocalia linchi* (a) epitel pipih banyak lapis; (b) kelenjar esofagus; (c) lamina propria; (d) muskularis eksterna. Sekreta dan kelenjar esofagus (B, tanda panah) bereaksi positif pada pewarnaan PAS. Pewarnaan A: HE, B: PAS. Bar A,B: 100  $\mu$ m

### Pengamatan Mikroskopis

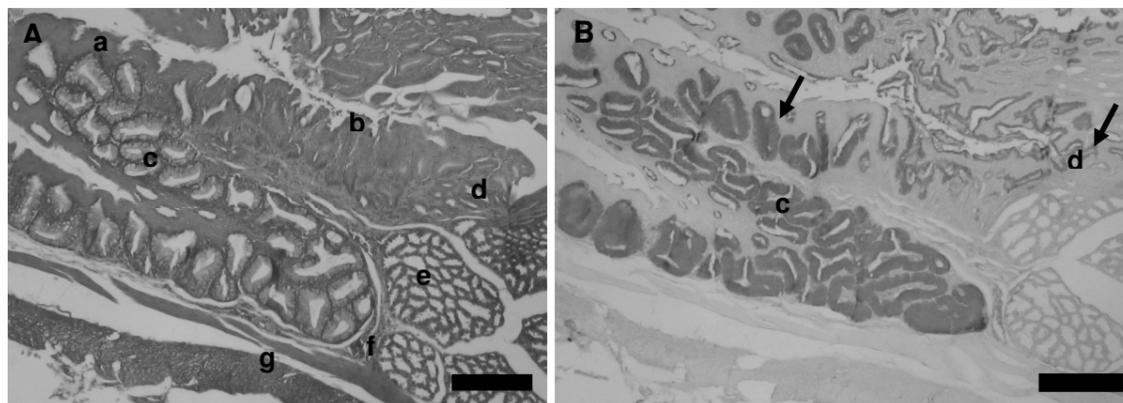
#### Esofagus

Mukosa esofagus walet linchi dilapisi oleh lapisan epitel pipih banyak lapis yang tebal. Kelenjar esofagus terdiri atas sel-sel mukus dan berdistribusi merata di sepanjang esofagus (Gambar 2). Lapis muskularis eksterna terdiri atas lapis otot polos sirkuler di bagian dalam dan otot polos longitudinal di bagian luar. Suganuma *et al.* (1981) dan Bacha dan Linda (2000) menjelaskan bahwa kelenjar esofagus unggas selalu bertipe mukus dan terletak di lamina propria. Sekreta dari kelenjar esofagus berfungsi untuk melindungi epitel permukaan esofagus (Dellman dan Brown 1987). Pada walet linchi kelenjar esofagus berkembang baik dan tersebar merata di mukosa mulai dari esofagus pars cervicalis sampai dengan pars thoracalis. Pada pewarnaan AB-PAS kelenjar esofagus bereaksi positif, hal ini menunjukkan bahwa substansi mukus yang dihasilkan mengandung mukopolisakarida asam dan netral (Gambar 2). Kelenjar esofagus

kemungkinan memiliki peran penting dalam proses pencernaan jika dikaitkan dengan ketiadaan tembolok pada walet linchi.

#### Proventrikulus

Mukosa proventrikulus dilapisi oleh lapisan epitel silindris sebaris. Pada daerah peralihan esofagus dan proventrikulus, terdapat dua tipe kelenjar pada mukosa proventrikulus. Kelenjar tipe pertama tersusun atas sel-sel kuboidal, terletak di mukosa membentuk kript kelenjar yang masuk ke lamina propria dan memiliki saluran di antara lipatan mukosa. Bentuk ini ditemukan juga pada ayam (Turk, 1982; Rossi *et al.*, 2005). Kelenjar yang kedua adalah kelenjar tubular bercabang dan membentuk lobus-lobus kelenjar (Gambar 3). Epitel penyusun kelenjar berbentuk heksagonal dengan inti berada di tepi sel dan didominasi oleh sel utama atau *oxynticopeptic cell*. Pada unggas, sel utama (*oxynticopeptic cell*) berfungsi mensekresikan HCl dan juga pepsinogen. Pada mamalia,



Gambar 3. Struktur histologis daerah peralihan esofagus-proventrikulus *Collocalia linchi* (a) epitel pipih banyak lapis; (b) epitel silindris sebaris; (c) kelenjar esofagus; (d) kelenjar proventrikulus tipe tubular mukus; (e) kelenjar proventrikulus tipe lobulus; (f) lamina propria; (g) muskularis eksterna. Kelenjar esofagus dan kelenjar proventrikulus tipe tubular mukus bereaksi (B, tanda panah) positif pada pewarnaan AB. Pewarnaan A: HE, B: AB. Bar A,B: 150  $\mu$ m

kedua unsur ini disekresikan oleh dua sel yang berbeda yaitu sel parietal yang menghasilkan HCl dan sel utama (*chief cell*) yang menghasilkan pepsinogen (McLelland, 1990). Pewarnaan PAS bereaksi positif pada kelenjar proventrikulus, tetapi pada pewarnaan AB kelenjar proventrikulus tipe tubular mukus bereaksi positif lemah sampai sedang sedangkan pada kelenjar proventrikulus tipe lobulus bereaksi negatif. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan sifat histokimia kedua kelenjar yang mungkin berhubungan dengan perbedaan aktivitas dan fungsi kedua kelenjar tersebut. Hasil pewarnaan AB-PAS pada esofagus dan lambung *Collocalia linchi* dapat dilihat pada Tabel 1.

makanan dalam lambung. Daerah kelenjar ventrikulus terbagi menjadi daerah kelenjar kardia, fundus dan pilorus (Gambar 4). Struktur ini mirip dengan struktur ventrikulus burung walet sarang putih (*Collocalia fuciphaga*) (Novelina, 2003).

Kelenjar kardia merupakan kelenjar tubular sederhana yang tersusun oleh sel-sel kuboidal (Gambar 4A). Menurut Cunningham (1997), kelenjar kardia mensekresikan mukus yang bersifat basa dan berfungsi untuk melindungi mukosa pada daerah peralihan dari asam lambung.

Daerah fundus menempati sebagian besar daerah lambung (Gambar 4B). Kelenjar fundus berbentuk tubular bercabang yang berdistribusi hingga lamina

Tabel 1. Hasil pewarnaan AB - PAS pada esofagus dan lambung *Collocalia linchi*

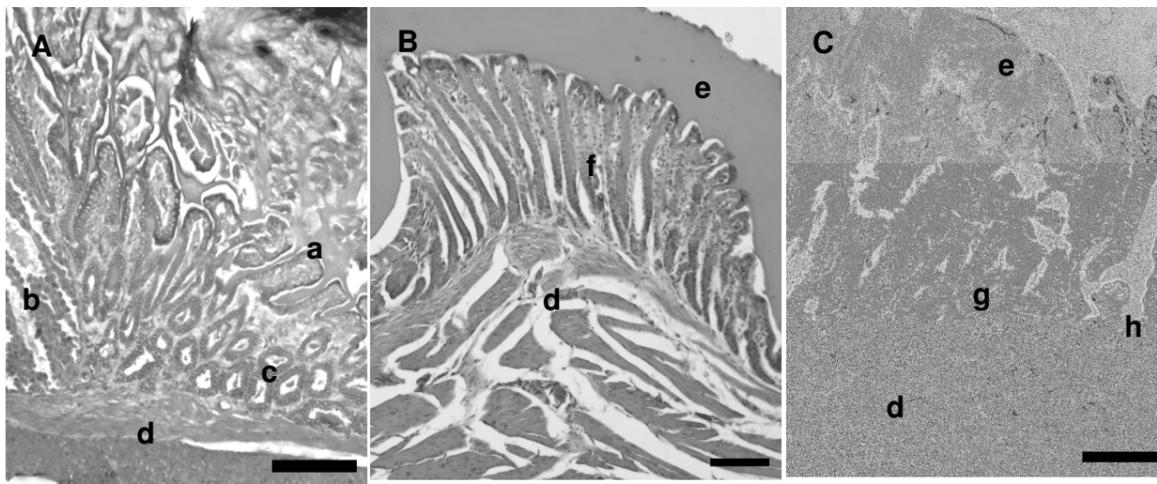
Nama organ	Pewarnaan AB pH 2.5	Pewarnaan PAS
Esofagus:		
- kelenjar esofagus	+++	+++
Proventrikulus:		
- kelenjar tipe tubular mukus	+ / ++	++
- kelenjar tipe lobulus	-	++
Ventrikulus:		
- kelenjar kardia	++	++
- kelenjar fundus	++	++
- kelenjar pilorus	++	++

Keterangan: -: negatif ; +: lemah ; ++: sedang ; +++: kuat

#### Ventrikulus

Lapisan epitel ventrikulus terdiri atas sel-sel silindris sebaris dan membentuk lipatan mukosa lambung (*gastric pit*). Kelenjar ventrikulus bertipe mukus dan terdapat lapisan kutikula yang menjulur ke arah lumen (Rossi *et al.*, 2005). Burung walet *linchi* merupakan burung pemakan serangga dan memiliki lapisan kutikula pada ventrikulus. Pada burung pemakan serangga dan biji-bijian lapisan kutikula berfungsi mekanis untuk perlindungan mukosa dan membantu menggiling

muskularis mukosa (Dellmann dan Brown, 1987). Kelenjar fundus tersusun oleh empat jenis sel, yaitu sel epitel permukaan, sel leher, sel utama dan sel endokrin. Lapisan epitel permukaan berupa sel silindris sebaris, yang pada bagian leher *gastric pit* berubah menjadi sel kuboidal (sel leher). Sel utama terdapat pada sepertiga daerah basal. Sel tersebut berbentuk piramidal dengan sitoplasma bergranula dan inti terletak di tepi. Sel utama (*oxynticopeptin cell*) menghasilkan HCl dan pepsinogen. Sel endokrin berwarna pucat, terletak menyebar di antara sel-sel kelenjar. Sel-sel



Gambar 4. Struktur histologis ventrikulus *Collocalia linchi* [A] daerah kelenjar kardia; [B] daerah kelenjar fundus dan [C] daerah kelenjar pilorus. (a) lapis epitel silindris sebaris; (b) kelenjar proventrikulus; (c) kelenjar kardia; (d) muskularis eksterna; (e) lapisan kutikula; (f) kelenjar fundus; (g) kelenjar pilorus; (h) duodenum. Pewarnaan HE. Bar A-C: 100  $\mu$ m

ini mempunyai sitoplasma yang tidak berwarna, dengan ukuran sel yang rata-rata lebih besar dari sel-sel lainnya. Sel endokrin berfungsi menghasilkan hormon-hormon pencernaan seperti gastrin, serotonin dan somatostatin (Dellmann dan Brown, 1987; O'Malley, 2005).

Kelenjar pilorus tersusun atas kelenjar-kelenjar tubular. Seperti pada daerah kardia, kelenjar pilorus disusun oleh sel-sel kuboidal yang berfungsi menghasilkan mukus untuk melindungi mukosa usus dari asam lambung serta untuk menetralkan makanan dari perubahan pH yang sangat ekstrim yaitu pH asam di daerah lambung dan basa di daerah duodenum.

#### KESIMPULAN

Walaupun secara umum struktur esofagus dan lambung walet linchi mirip dengan unggas lainnya, namun gambaran esofagus dan lambung pada walet linchi

relatif lebih sederhana dengan tidak ditemukannya tembolok pada esofagus dan isthmus pada lambung. Perbedaan ini kemungkinan berhubungan dengan jenis pakan dan perilaku makan walet linchi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bacha, W.J. and M.B. Linda. 2000. **Color Atlas of Veterinary Histology**. 2<sup>nd</sup> Ed. Lippincott Williams & Wilkin. Philadelphia.
- Budiman, A. 2002. **Menetaskan Telur Walet**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Cunningham, J.G. 1997. *Textbook of Veterinary Physiology*. 2<sup>nd</sup> Ed. Saunders. Philadelphia.
- Dellman, H.D. and E.M. Brown. 1987. **Textbook of Veterinary Histology**. 3<sup>rd</sup> Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.

- McLelland, J. 1990. **A Color Atlas of Avian Anatomy**. Wolf Publishing, London.
- Novelina, S. 2003. Studi morfologi saluran pencernaan burung walet sarang putih (*Collocalia fuciphaga*). **Tesis**. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Novelina, S., C. Nisa', I.K.M. Adnyane, K. Sigit, H. Setijanto dan S. Agungpriyono. 2007. Morphological study of the salivary glands of the edible cave swiftlets (*Collocalia linchi*). **Proceeding of The International Symposium Animal Science Meeting for Graduate Students**. Utsunomiya Japan, 11 Januari 2007.
- O'Malley, B. 2005. **Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species**. Elsevier Saunders, German.
- Rossi, J.R., S.M.B. Artoni, D. Oliviera, C. de Cruz, V.S. Franzo, and A. Sagula. 2005. Morphology of glandular stomach (ventriculus glandularis) and muscular stomach (ventriculus muscularis) of the partridge **Rhynchotus rufescens**. **Cienc Rural**. 35:6.
- Rossi J.R., S.M.B. Artoni, D. Oliviera, C. de Cruz, M.R. Pachero, and M.L. de Araujo. 2006. Morphology of oesophagus and crop of the partridge *Rhynchotus rufescens*. **Acta Sci Biol Sci**. 28(2): 165-168.
- Suganuma, T., T. Katsuyama, M. Tsukahara, M. Tatematsu, Y. Sakakura, and F. Murata. 1981. Comparative histochemical study of alimentary tract with special reference to the mucous neck cells of the stomach. **J Anat**. 161(2):219-238.
- Stevens, L. 1996. **Avian Biochemistry and Molecular Biology**. Cambridge University Press. Cambridge.
- Turk, D.E. 1982. The anatomy of the avian digestive tract as related to feed utilization. **Poult. Sci**. 61(7): 1225-1244.