

**KAJIAN HISTOKIMIA SEBARAN KARBOHIDRAT ASAM PADA
LAMBUNG DEPAN SAPI SUMBA ONGOLE (*Bos indicus*)**

*(A Histochemical Study of Acid Carbohydrate Distribution of Forestomach
Sumba Ongole Cattle (*Bos indicus*))*

Theresia Bergita Paulino¹, Filphin Adolfin Amalo^{2*}, Ingrid Trinidad Maha²

¹Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

²Laboratorium Anatomi, Fisiologi, Farmakologi dan Biokimia Fakultas
Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

*Korespondensi e-mail: drh.filphin.amalo@gmail.com

ABSTRACT

*Sumba ongole (*Bos indicus*) is one of the Indonesian local cattle breeds that has a high number of carcasses and good adaptability to the dry climate and low humidity on the island of Sumba. Cattle have a forestomach consisting of the rumen, reticulum, and omasum, which functions to ferment and absorb nutrition. This study aims to determine the distribution of acid carbohydrates in the rumen, reticulum, and omasum of sumba ongole cattle. Six samples of the rumen, reticulum, and omasum were collected from East Sumba Slaughter House, fixed in formalin 10 %, processed histologically, and continued with alcian blue (AB) staining. The result showed the various/different intensity of acid carbohydrates in each of the tunica of the rumen, reticulum, and omasum. The distribution is mostly found in the stratum corneum lamina epithelium. The results of this study indicate that the stratum corneum is the layer that is more frequently exposed to food that requires acid carbohydrates in its function to protect the forestomach as well as to lubricate the food to make it easier to digest.*

Keywords : sumba ongole cattle, forestomach, acid carbohydrates

PENDAHULUAN

Sapi sumba ongole (SO) termasuk dalam rumpun sapi zebu atau sapi berpunuk. Sapi ini memiliki daya adaptasi yang baik terhadap iklim kering dan kelembapan yang rendah di Pulau Sumba. Keunggulan dari sapi sumba ongole yaitu memiliki jumlah karkas yang tinggi, sehingga dapat dibudidayakan untuk penggemukan (Agung *et al.*, 2015). Jumlah karkas dipengaruhi oleh

bobot badan sapi. Oleh karena itu, untuk menghasilkan bobot badan yang optimal, maka diperlukan manajemen pakan yang baik serta ditunjang oleh daya digesti dari sapi. Daya digesti dari sapi dipengaruhi oleh fungsi dari sistem organ pencernaan. Salah satu organ pencernaan yang berperan penting adalah lambung.

Sapi merupakan hewan ruminansia (poligastrik) yang mempunyai lambung depan terdiri dari rumen (perut handuk), retikulum (perut jala), omasum (perut kitab), dan lambung sejati, yaitu abomasum. Secara umum, lambung ruminansia berfungsi untuk mencerna bahan pakan yang memiliki serat tinggi seperti hijauan (Susanto, 2013). Secara histologi, struktur lambung depan ruminansia (rumen, retikulum dan omasum) memiliki ciri khusus berupa epitel pelindung yaitu epitel pipih banyak lapis yang mengalami keratinisasi yang berperan penting dalam membantu mencerna pakan yang kasar dan keras serta

melindungi membran mukosa lambung dari kerusakan mekanik (Wang *et al.*, 2014).

Schauer (1982) menyatakan bahwa lambung depan sapi SO terdapat kandungan mukopolisakarida asam. Mukopolisakarida asam memiliki peranan penting dalam melawan invasi patogen potensial, melumasi atau lubrikasi dan memproteksi saluran pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran karbohidrat asam pada lambung depan sapi sumba ongole yang diharapkan dapat melengkapi data mengenai sistem pencernaan sapi sumba ongole.

METODOLOGI

Sampel organ rumen, retikulum dan omasum dikoleksi dari enam ekor sapi sumba ongole (*Bos indicus*) yang dipotong di Rumah Potong Hewan Kabupaten Sumba Timur. Sampel tersebut difiksasi

dalam formalin 10% kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan preparat histologi, pewarnaan *Alcian Blue* (AB) dan pengamatan mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Karbohidrat Asam Pada Rumen Sapi Sumba Ongole

Struktur histologi rumen sapi sumba ongole terdiri atas empat lapisan yaitu tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis dan tunika serosa. Tunika mukosa rumen

hanya terdiri atas dua lamina yaitu lamina epithelia dan lamina propria. Hasil pengamatan sebaran karbohidrat asam pada setiap tunika dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1.

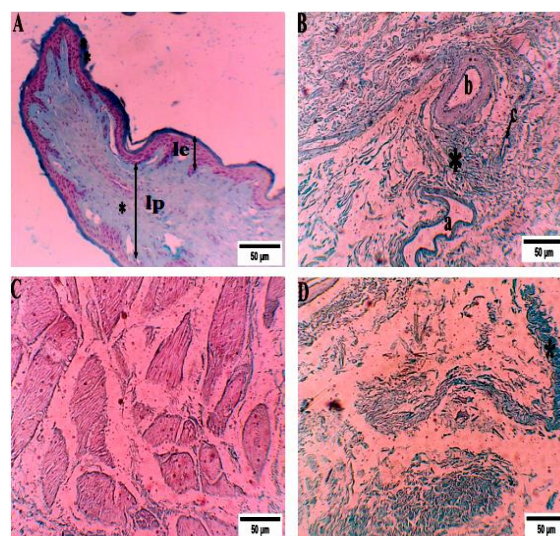
Tabel 1. Sebaran dan intensitas reaksi karbohidrat asam pada rumen, retikulum dan omasum sapi sumba ongole dengan pewarnaan AB.

Lapisan	Daerah lambung depan		
	Rumen	Retikulum	Omasum
Tunika mukosa			
• Lamina epithelia	++	+++	+
• Lamina propria	+	++	+
• Lamina muskularis mukosa	-	-	-
Tunika submukosa	+	++	+
Tunika muskularis	-	-	-
Tunika serosa	+	-	-

Keterangan:Negatif (-), lemah (+), sedang (++), kuat (+++)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ahmed dan Al-Asadi (2016) pada kerbau, mukopolisakarida asam tersebar pada keempat tunika dari rumen, namun dengan intensitas terkuat pada tunika mukosa. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Zitare *et al.*, 2013) pada rusa merah masa prenatal

menunjukkan bahwa mukopolisakarida asam rumen terdistribusi di semua tunika. Hasil yang berbeda dilaporkan oleh Al-Araji & Abood (2018) pada gazel yang menyatakan bahwa mukopolisakarida asam tidak ditemukan pada tunika mukosa rumen.



Gambar 1. Mikrofotografi rumen sapi sumba ongole terhadap pewarnaan AB. Tunika mukosa (A), Tunika submukosa (B), Tunika Muskularis (C), Tunika Serosa (D) le : Lamina epitel, lp : lamina propria, a : vena, b : arteri, c : kapiler, * : intensitas positif lemah (+), ** : intensitas positif sedang (++)

Karbohidrat asam terdiri dari asam hialuronat, kondroitin sulfat, hilaunosulfat, mukoitin sulfat dan sialomusin (Kiernan, 1990 ; Zainuddin *et al.*, 2000). Musin yang mengandung karbohidrat asam pada lambung memiliki fungsi untuk melumasi makanan, sebagai adhesi sel, mencegah invasi patogen, dan sebagai proteksi. Tunika mukosa khususnya pada epitelium pipih banyak lapis berkeratin merupakan lapisan yang lebih sering terpapar dengan makanan sehingga memerlukan karbohidrat asam dalam menjalankan fungsinya untuk memproteksi dinding rumen serta untuk melumasi makanan agar lebih mudah untuk dicerna. Lamina epitel rumen terdiri dari stratum basal, spinosum, granulosum, dan korneum. Berdasarkan hasil pengamatan, karbohidrat asam lebih terlihat pada stratum korneum (Gambar 1A), hal ini dikarenakan keratin pada stratum korneum membentuk proteksi melawan pakan kasar dan berserat (Stinson dan Calhoun 1982 ; Neiva *et al.*, 2006).

Keberadaan mukopolisakarida asam dipengaruhi oleh perilaku makan dari hewan (Nurliani *et al.*, 2015). Perilaku makan ruminansia seperti kambing, rusa, sapi dan domba berbeda, hal ini yang mempengaruhi jenis pakan yang dikonsumsi. Menurut Parish *et al.* (2017), terdapat tiga kategori perilaku makan yaitu *grazer* (sapi dan domba), *browser* (gazel) dan *intermediate* (kambing). Perilaku makan dengan tipe *grazer* biasa merumput, sedangkan tipe

browser dan *intermediate* cenderung untuk memilih bagian dari tumbuhan yang mudah dicerna serta memiliki keterbatasan dalam mencerna selulosa dalam dinding sel tumbuhan seperti leguminosa/kacang-kacangan.

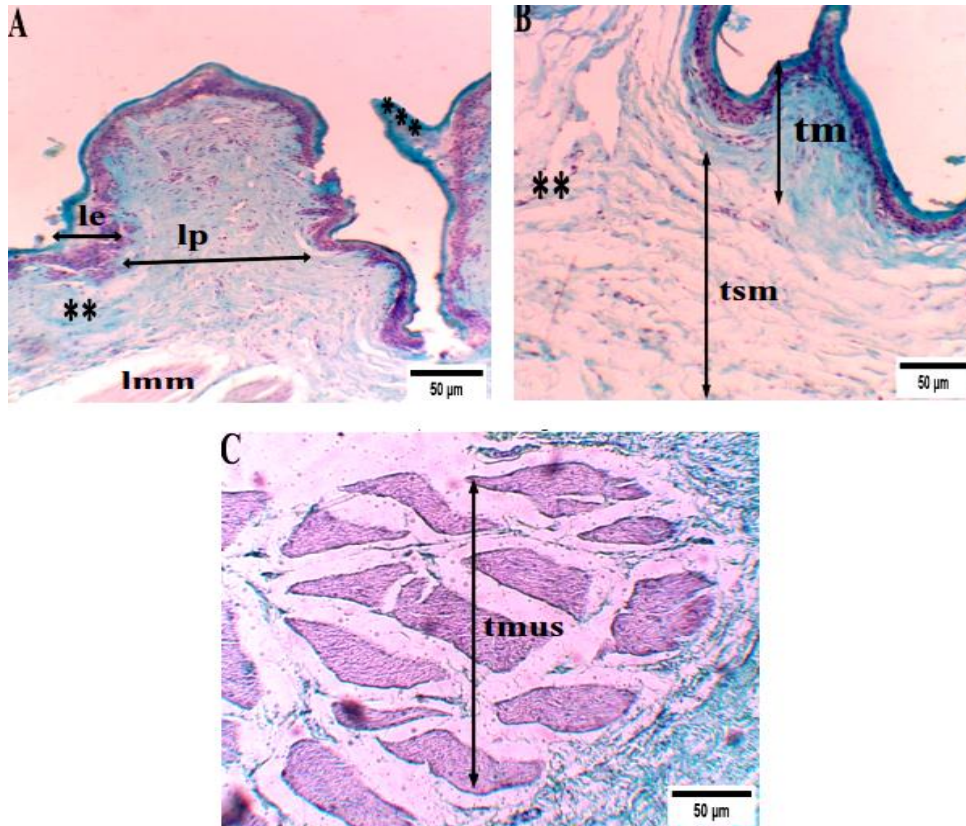
Dinding sel dari rumput tersusun atas selulosa yang akan pecah di lambung ruminansia menjadi karbohidrat yang lebih sederhana, sedangkan leguminosa atau kacang-kacangan adalah jenis pakan yang memiliki komposisi terbesar adalah protein. Pada sapi, selulosa yang terkandung dalam rumput akan dipecah menjadi karbohidrat yang lebih sederhana dan diserap di lambung, sehingga pada rumen sapi terdapat reaksi adanya mukopolisakarida. Sedangkan kandungan yang terbanyak pada leguminosa adalah protein itulah mengapa pada gazel tidak ditemukan mukopolisakarida pada tunika mukosa rumen (Al-Araji dan Abood, 2018; Amleni *et al.*, 2019).

Sebaran Karbohidrat Asam Pada Retikulum Sapi Sumba Ongole

Struktur histologi retikulum sapi sumba ongole terdiri atas empat tunika yaitu tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis dan tunika serosa. Pada tunika mukosa terdapat tiga lamina, yaitu lamina epithelia, lamina propria, dan lamina muskularis mukosa. Tunika mukosa pada retikulum membentuk lipatan yang saling terhubung dan memberi tampilan seperti sarang lebah. Epitelium mukosa retikulum berbentuk pipih banyak lapis yang mengalami keratinasi.

Keberadaan mukopolisakarida asam pada stratum korneum lamina epitel menunjukkan intensitas kuat (+++) dan intensitas sedang (++) terlihat pada lamina propria dan tunika submukosa. Sedangkan lamina

muskularis mukosa dan tunika muskularis tidak menunjukkan reaksi terhadap pewarnaan AB. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 2.



Gambar 2. Mikrofotografi retikulum sapi sumba ongle terhadap pewarnaan AB. Tunika mukosa (A), Tunika submukosa (B), Tunika muskularis (C). le : lamina epitel, lp : lamina propria, lmm : lamina muskularis mukosa, tm : tunika mukosa, tsm : tunika submukosa, tmus : tunika muskularis, *** : intensitas positif kuat (+++), ** : intensitas positif sedang (++)).

Menurut Ahmed dan Al-Asadi (2016), mukopolisakarida asam tersebar pada semua tunika retikulum kerbau, dengan intensitas terkuat pada tunika mukosa. Masot *et al.* (2007) menegaskan bahwa pada tunika mukosa retikulum embrio dari fetus rusa merah terdapat mukopolisakarida asam. Adanya mukopolisakarida asam selama

perkembangan fetus berperan dalam melubrikasi kelenjar dengan sekresi musin, adhesi sel, mencegah infeksi patogen dan sebagai proteksi dari cairan amnion (Masot *et al.*, 2007; Suvarna *et al.*, 2005).

Sesuai dengan pendapat Nurliani *et al.* (2015) dan Parish *et al.* (2017) bahwa adanya mukopolisakarida asam pada

lambung depan ruminansia diduga menandakan kompleksitas dari sekreta yang dihasilkan serta mengakibatkan kompleksitas dari fungsi pencernaan fermentatif ruminansia. Pencernaan fermentatif terjadi di lambung depan dibantu oleh mikroorganisme dengan memecah selulosa dan hemiselulosa menjadi karbohidrat sederhana dan *volatile fatty acid* (VFA) yang terdiri dari asam propionat, asam asetat dan asam butirat yang nantinya akan diserap di lambung ditransportasikan ke jaringan tubuh sebagai sumber energi. Jenis pakan yang dikonsumsi ternak mempengaruhi metabolisme zat yang dihasilkan dan diserap di dalam lambung ruminansia. Sapi yang perilaku makannya merumput cenderung akan mengkonsumsi pakan dengan serat tinggi yang akan meningkatkan konsentrasi *volatile fatty acid* (VFA). Pakan dengan serat tinggi lebih cepat diserap sehingga jumlah VFA lebih banyak. Peningkatan produksi VFA menyebabkan meningkatnya produksi asam laktat yang merupakan asam kuat. Produksi asam laktat berlebih akan menyebabkan ulser pada dinding sel lambung ruminansia. Adanya mukopolisakarida asam pada lambung depan ruminansia berfungsi untuk mensekresi musin sebagai proteksi selama berlangsungnya proses fermentasi (Parish *et al.*, 2017; Amleni *et al.*, 2019).

Retikulum berfungsi untuk mencampur, regurgitasi dan eruktasi partikel yang dikonsumsi, jika

partikel tersebut berukuran besar akan dikembalikan ke rumen untuk dihancurkan kembali. Selain itu retikulum juga disebut sebagai tempat berkumpulnya "*junk*" *highdensity material* (Parish *et al.*, 2017) yang menyebabkan sering ditemukannya bahan-bahan bukan pakan seperti batu, paku, sekrup dan baut yang tanpa sengaja termakan oleh ruminansia. Oleh karena itu terlihat pada gambar dan tabel bahwa intensitas mukopolisakarida asam pada tunika mukosa retikulum yaitu pada stratum korneum lamina epitel menghasilkan intensitas positif kuat. Intensitas mukopolisakarida asam pada tunika mukosa tepatnya stratum korneum lamina epitel dan submukosa retikulum lebih tinggi dibandingkan rumen dan omasum sebab harus melindungi dinding retikulum dari bahan-bahan bukan makanan yang sering dijumpai pada retikulum.

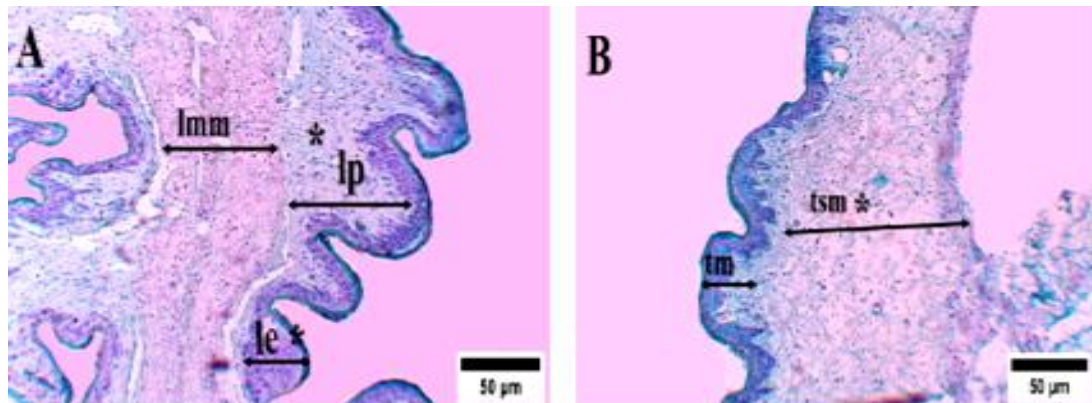
Sebaran Karbohidrat Asam Pada Omasum Sapi Sumba Ongole

Struktur histologi omasum sapi sumba ongole memiliki empat tunika yaitu tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis dan tunika serosa. Tunika mukosa terdiri dari tiga lamina yaitu lamina epitelia, lamina propria, dan lamina muskularis mukosa. Bentuk epitel dari tunika mukosa omasum adalah epitel pipih banyak lapis yang mengalami keratinasi.

Omasum sapi sumba ongole menunjukkan hasil positif lemah (+) pada stratum korneum dan lamina

propria tunika mukosa serta pada tunika submukosa. Sedangkan pada lamina muskularis mukosa, tunika muskularis dan tunika serosa tidak

menunjukkan reaksi terhadap pewarnaan AB. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 3.



Gambar 3. Mikrofotografi omasum sapi sumba ongole terhadap pewarnaan AB. Tunika mukosa (A), Tunika submukosa (B). Le : Lamina epitel, lp : lamina propria, lmm : lamina muskularis mukosa, tm : tunika mukosa, tsm : tunika submukosa, * : intensitas positif lemah (+).

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Nurliani *et al.* (2015) pada kerbau rawa yang menyatakan bahwa pada lamina propria omasum menunjukkan reaksi positif terhadap mukopolisakarida asam. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Singh dan Sethi (2012) pada omasum kerbau masa prenatal ditemukan adanya mukopolisakarida asam pada tunika mukosa dan tunika muskularis dengan intensitas sedang. Setiap tunika pada omasum sapi sumba ongole menunjukkan reaksi yang berbeda-beda. Adanya perbedaan intensitas ini berkaitan dengan pemanfaatan mukopolisakarida pada setiap tunika. Penelitian Al-Araji dan Abood (2018) pada gazel dilaporkan bahwa mukopolisakarida asam tersebar pada tunika mukosa

omasum tepatnya pada lamina epitel dan lamina propria.

Perbedaan intensitas warna pada rumen, retikulum dan omasum dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah fungsi dari masing-masing organ. Omasum berperan dalam mengabsorpsi nutrisi dari pakan dan air, sehingga mukopolisakarida asam yang diperlukan sedikit jumlahnya. Sementara rumen dan retikulum berfungsi dalam pencernaan makanan secara fermentatif, sehingga diperlukan lebih banyak mukopolisakarida asam untuk melumasi makanan. Pencernaan fermentatif memerlukan bantuan mikroba sehingga diperlukan lebih banyak mukopolisakarida asam untuk adhesi. Makanan yang masuk ke rumen dan retikulum masih dalam keadaan kasar, mukopolisakarida

asam diperlukan untuk memproteksi dinding rumen dan retikulum agar

tidak mengalami ulcer (Parish *et al.*, 2017; Suvarna *et al.*, 2005).

KESIMPULAN

Sebaran karbohidrat asam pada masing-masing tunika rumen, retikulum, dan omasum sapi sumba ongole menunjukkan intensitas yang bervariasi. Sebaran paling banyak terdapat pada stratum korneum lamina epitel. Reaksi positif kuat

terlihat pada stratum korneum lamina epitel retikulum, reaksi positif sedang terlihat pada stratum korneum lamina epitel rumen dan reaksi positif lemah terlihat pada stratum korneum lamina epitel omasum.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung PP, Anwar S, Wulandari AS, Sudiro A, Said S, Tappa B. 2015. The potency of sumba Ongole (so) cattle: A study of genetic characterization and carcass productivity. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture* 40 : 71–78.
- Ahmed S, Al-Asadi F. 2016. Histochemical study of mucopolysaccharides in stomach of buffalo (*Bubalus bubalis*). *Basrah Journal of Veterinary Research* 15 : 292–299.
- Al-A araji A, Abood D. 2018. Histological and histochemical features of the fore stomach in indigenous gazelle (*Gazella subgutturosa*). *Indian Journal of Animal Sciences* 9 : 14573-14579.
- Amleni LD, Amalo FA, Maha IT. 2019. Studi Histologis Rumen, Retikulum, dan Omasum Sapi Sumba Ongole (*Bos indicus*). Skripsi. Universitas Nusa Cendana : Kupang.
- Masot AJ, Franco AJ, Redondo E. 2007. Comparative analysis of the forestomach mucosa in red deer during prenatal development. *Revue de Medecine Veterinaire* 158 : 397–409.
- Neiva GSM, Da Mota DL, Batista ÂMV, Sousa-Rodrigues CF. Mucous Membrane of the Rumen of Ovines, Fed With Spineless, Forrage Cactus or Palm (Barbary Fig) (*Opuntia ficus indica* Mil): Hystochemical Study by Means of Light Microscopy. *International Journal of Morphology* 24 : 723–728.
- Nurliani A, Pitojo BT, Kusindarta DL. 2015. Residu gula glikokonjugat pada lambung depan kerbau rawa (*Bubalus bubalis*). *Jurnal Veteriner*

- 15 : 166-172.
- Parish J, Rivera J, Boland H. 2017. *Understanding the Ruminant Animal Digestive System*. Missisipi State University.
- Schauer BYR. 1982. (Ed) *Sialic acid: Chemistry, Metabolism and Function, Cell Biology Monograph*, Volume 10. New York : Springer Verlag, Vien. Pp 263-305
- Singh O, Sethi RS. 2012. Histochemistry of omasum of buffalo during prenatal development. *Indian Veterinary Journal* 89 : 52–55.
- Stinson ALW, Calhoun ML. 1982. *Sistema digestivo*. In: Delman, H. D. & Brown, E. M. *Histologia Veterinária* : Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. Pp 164 - 211.
- Susanto E. 2013. Kajian suplementasi plant extract urea molasses multinutrient block (PE-UMMB) dalam ransum ternak ruminansia korban erupsi gunung berapi di Indonesia. *Jurnal Ternak* 4 : 26-38.
- Suvarna K, Layton C, Bancroft J. 2005. *Bancroft's Theory And Practice Of Histological Techniques*. ELSEVIER.
- Wang J, Li H, Zhang L, Zhang Y, Yue M, Shao B, Wang J. 2014. Histomorphometric characterization of forestomach of yak (*Bos grunniens*) in the Qinghai-Tibetan Plateau. *International Journal of Morphology* 32 : 871–881.
- Zitare I, Pilmane M, Jemeljanovs A. 2013. Histomorphology of the digestive system of red deer (*Cervus elaphus L.*) in Latvia. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health* 5 : 99-106.