



Distribusi Karbohidrat Pada Usus Halus Sapi Sumba Ongole (*Bos Indicus*)

*Carbohydrate Distribution In The Small Intestine of Sumba Ongole Cattle (*Bos indicus*)*

Filphin Adolfin Amalo^{1*}, Ingrid Trinidad Maha¹, Yulfia N. Selan¹, Jeanet F. T. Lali Pora¹, Nila Sari Ngadi¹

¹ 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: drh.filphin.amalo@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 15 February 2022

Accepted: 17 April 2022

KATA KUNCI:

Sapi Sumba Ongole
Usus halus
Karbohidrat asam
Karbohidrat netral

KEYWORDS:

Sumba Ongole cattle
Small intestine
Acid carbohydrates
Neutral carbohydrates

© 2022 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/>

ABSTRAK

Usus halus memiliki sel-sel yang berfungsi untuk mensekresikan mukus yang melindungi usus dari agen patogen dan kerusakan mekanis. Salah satu komponen mukus yaitu karbohidrat. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk melihat distribusi karbohidrat netral dan asam pada usus halus sapi sumba ongole (*Bos indicus*). Sampel usus halus diambil dari enam ekor sapi sumba ongole yang dipotong di Rumah Potong Hewan Kabupaten Sumba Timur. Jaringan difiksasi dalam formalin 10% dan dilakukan pemrosesan jaringan serta proses pewarnaan *alcian blue* (AB) dan *periodic acid schiff* (PAS). Hasil penelitian menunjukkan karbohidrat asam dan netral terdistribusi pada seluruh tunika duodenum, jejunum, dan ileum dengan intensitas yang bervariasi. Intensitas kuat terlihat pada sel goblet, kript Lieberkuhn dan kelenjar brunner. Perbedaan variasi kandungan karbohidrat pada usus halus diduga erat kaitannya dengan sekresi mukus setiap sel serta fungsinya.

ABSTRACT

The small intestine has cells that function to secrete mucus that protects the intestine from pathogenic agents and mechanical damage. One of the components of mucus is carbohydrates. This study aims to knowing the distribution of acidic and neutral carbohydrates in the small intestine of sumba ongole (*Bos indicus*) cattle. Six samples of the small intestine were collected from East Sumba Slaughter House. The tissue was fixed in formalin 10 %, continued with processed histologically and AB-PAS staining. The results showed that acidic and neutral carbohydrates were distributed in the tunica of the duodenum, jejunum, and ileum with varying intensity. The strong intensity was seen in goblet cells, Lieberkuhn crypts, and Brunner's glands. The different distribution of carbohydrates in the small intestine is related to the mucus secretion of each cell and that function.

1. Pendahuluan

Sapi Sumba Ongole adalah salah satu jenis sapi pedaging yang ada di Indonesia, dan merupakan komoditas ternak unggul di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Sapi ini mampu beradaptasi dengan baik dan berkembang dengan cukup pesat meskipun berada didaerah yang musim kemaraunya sangat panjang seperti di pulau Sumba (Kementan, 2014; Sugeng, 2006).

Saluran pencernaan merupakan salah satu pintu masuk agen patogen ke dalam tubuh ternak bersamaan dengan pakan yang dikonsumsi ternak. Salah satu bagian dari sistem pencernaan adalah usus halus yang terdiri dari duodenum, jejunum dan ileum. Fungsi dari sistem ini adalah digesti makanan, absorpsi nutrisi, dan sekresi endokrin (Banks 1993; Mescher, 2005; Sariati *et al.* 2019). Secara histologi, struktur usus halus memiliki sel-sel yang berfungsi untuk mensekresikan mukus yang melindungi usus dari agen patogen dan kerusakan mekanis. Salah satu komponen mukus yaitu karbohidrat (Kiernan, 2016).

Komponen yang menyusun membran sel, sitoplasma dan matriks ekstrasel adalah karbohidrat (Kiernan, 2016). Menurut Suvarna *et al.* (2019), jaringan karbohidrat kompleks dibagi atas dua kategori, yaitu karbohidrat asam dan netral. Fungsi dari karbohidrat netral yaitu untuk menjaga mukosa saluran pencernaan dari kelebihan asam lambung (HCl) (Novelina, 2003) dan fungsi dari karbohidrat asam yaitu untuk melindungi saluran pencernaan (Zhu, 2015), oleh karena itu tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk mendeteksi pola distribusi karbohidrat pada usus halus SSO. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat mendukung penelitian lanjutan terkait mekanisme fisiologi pencernaan Sapi Sumba Ongole.

2. Materi dan Metode

Organ usus halus sebanyak enam buah diambil dari sapi sumba ongole (*Bos indicus*) yang dipotong di Rumah Potong Hewan Kabupaten Sumba Timur. Sampel organ yang telah dikoleksi, kemudian direndam dalam larutan formalin 10%, dan dilanjutkan dengan proses pembuatan sediaan histologi (Muntiha, 2001). Setelah itu dilakukan proses pewarnaan *Alcian blue* (AB) dan *periodic acid schiff* (PAS). Pewarnaan AB-PAS mengacu pada Kiernan (2016).

Pengamatan dilakukan menggunakan kamera mikroskop QBC® FM Scan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Afinitas dan intensitas hasil pengamatan terhadap sebaran karbohidrat berdasarkan intensitas reaksi warna yang dihasilkan. Terbentuknya warna biru pada jaringan mengindikasikan reaksi positif terhadap pewarnaan AB dan terbentuknya warna ungu magenta mengindikasikan reaksi positif terhadap pewarnaan PAS. Reaksi yang dihasilkan dikelompokkan menjadi empat kelompok dengan metode *scoring* yaitu negatif (-), lemah (+), sedang (++), dan kuat (+++). Kontrol slide positif kuat berdasarkan protokol *SkyTek Laboratories Inc.*

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan menunjukkan jaringan usus halus SSO bereaksi positif terhadap pewarnaan AB pada seluruh tunika duodenum, jejunum, dan ileum dengan intensitas yang bervariasi (**Tabel 1**).

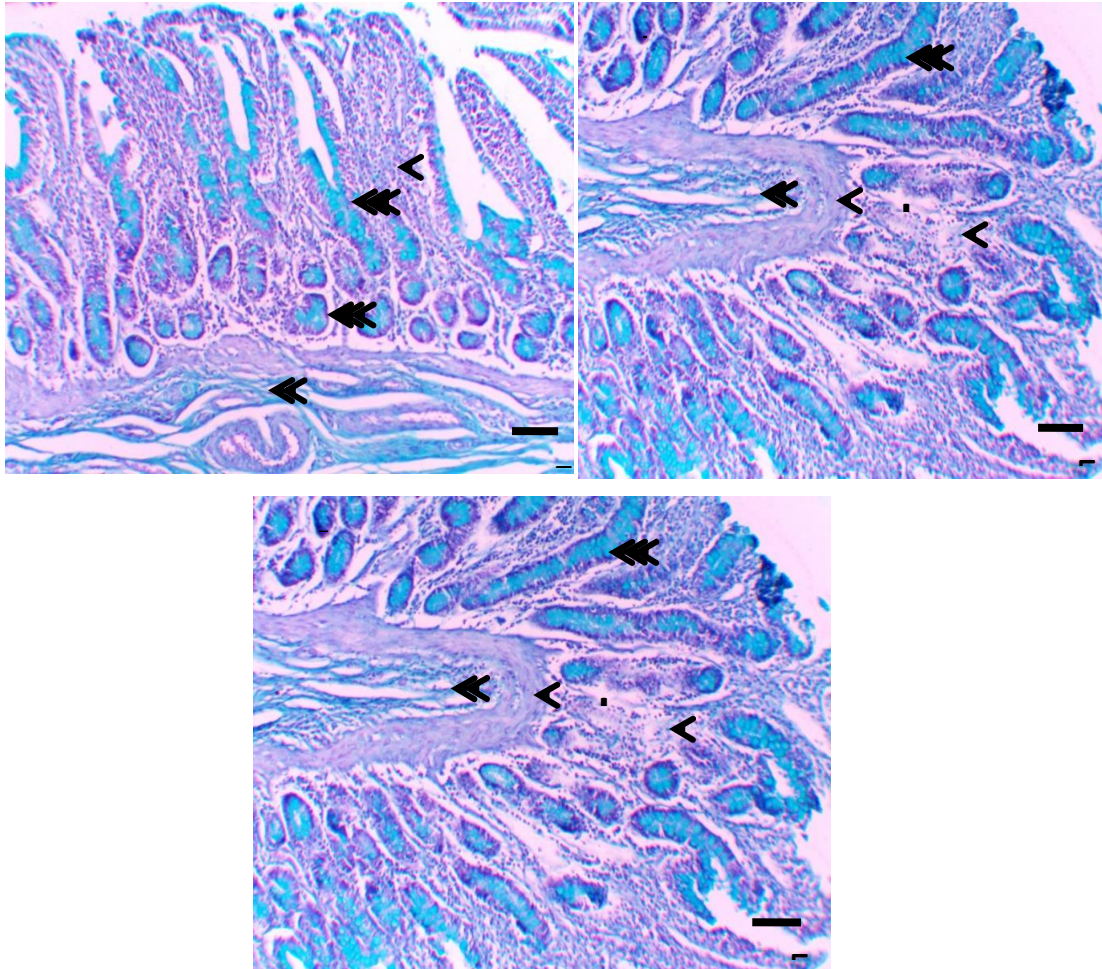
Tabel 1. Distribusi dan intensitas reaksi pewarnaan AB dan PAS pada usus halus Sapi Sumba Ongole (*Bos indicus*)

Struktur usus	Bagian usus dan jenis pewarnaan					
	Duodenum		Jejunum		Ileum	
	AB	PAS	AB	PAS	AB	PAS
Tunika Mukosa						
• Lamina epitel	+	+	+	+	+	+
• Sel goblet	+++	+++	+++	+++	+++	+++
• Kripta Lieberkühn	+++	+++	+++	+++	+++	+++
• Lamina propria	+	+	+	+	+	+
• Lamina muskularis mukosa	+	+	+	+	+	+
Tunika Submukosa						
• Jaringan ikat	++	+	++	+	++	+
• Kelenjar brunner (duodenum)	+++	+++				
Tunika Muskularis						
	+	+	+	+	+	+
Tunika Serosa						
	+	+	+	+	+	+

Keterangan: (-) = negatif, (+) = lemah, (++) = sedang, (+++) = kuat

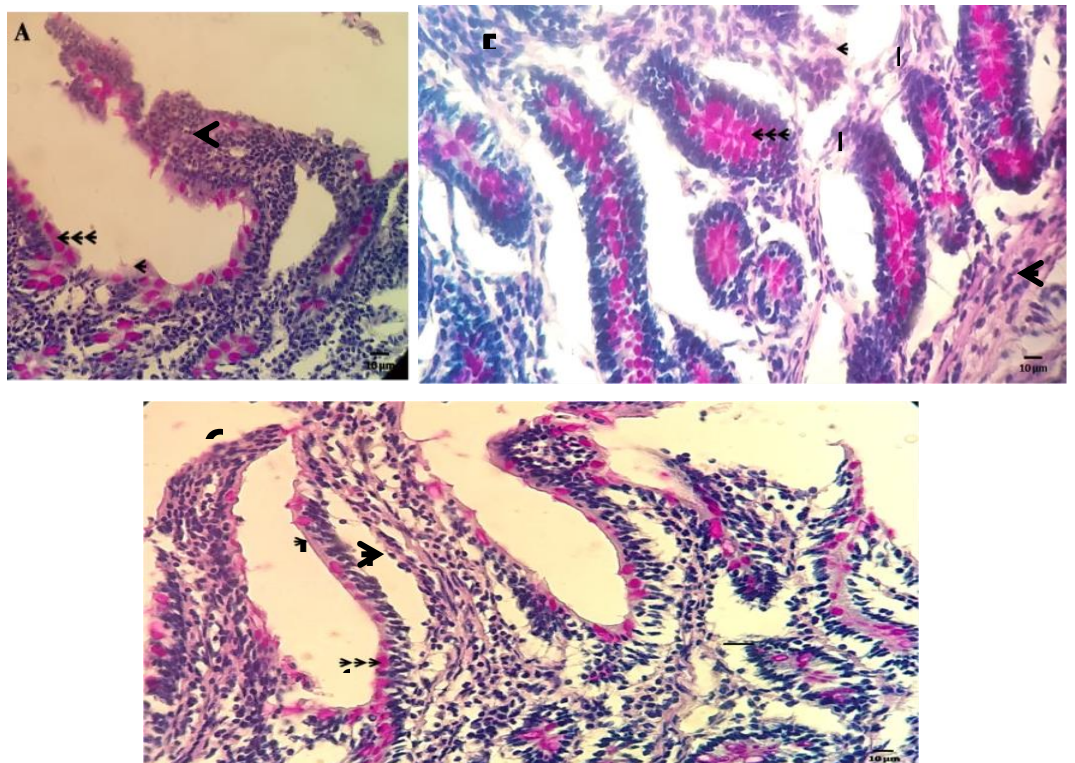
Reaksi positif kuat (+++) terlihat pada sel goblet, kripta Lieberkuhn dan kelenjar brunner. Reaksi positif sedang (++) terlihat pada jaringan ikat di tunika submukosa, dan

reaksi positif lemah (+) terlihat pada permukaan epitel, lamina propria, lamina muskularis, tunika muskularis, dan tunika serosa (**Gambar 1**).



Gambar 1. Mikrofotografi duodenum (A), jejunum (B), dan ileum (C) Sapi Sumba Ongole (*Bos indicus*) terhadap pewarnaan AB. Kepala panah tiga : intensitas kuat, kepala panah dua : intensitas sedang, kepala panah satu : intensitas lemah, sg : sel goblet, lp : lamina propria, kl : kripta Lieberkühn, ji : jaringan ikat, Imm : lamina muskularis mukosa. Pewarnaan AB, 10x. Skala = 50 μ m.

Distribusi karbohidrat netral pada duodenum, jejunum, dan ileum sapi sumba ongole (*Bos indicus*) menunjukkan reaksi positif dengan intensitas lemah (+) hingga kuat (+++) terhadap PAS. Intensitas kuat (+++) terlihat pada sel goblet, kripta Lieberkühn, dan kelenjar brunner. Intensitas lemah (+) terlihat pada permukaan epitel, lamina propria, lamina muskularis, jaringan ikat pada tunika sub mukosa, tunika muskularis, dan tunika serosa (**Gambar 2**).



Gambar 2. Mikrofotografi *duodenum* (A), *jejunum* (B) dan *ileum* (C) Sapi Sumba Ongole (*Bos indicus*) terhadap pewarnaan PAS. Kepala panah tiga : intensitas kuat, kepala panah dua : intensitas sedang, kepala panah satu : intensitas lemah, sg : sel goblet, le : lamina epitel, lp : lamina propria, kl : kript Lieberkühn, ji : jaringan ikat. Pewarnaan PAS, 40x. Skala = 10 μ m.

Wali dan Kadhim (2014) menyatakan bahwa sebagian besar sel penghasil mukus memiliki kombinasi kandungan karbohidrat asam dan netral. Hasil yang diperoleh sesuai dengan pernyataan tersebut yaitu terlihat sebaran karbohidrat asam dan karbohidrat netral pada sel-sel goblet, kelenjar kript Lieberkühn, dan kelenjar brunner yang merupakan sel penghasil mukus pada usus.

Penelitian lainnya yang dilakukan pada kambing *Capra* (Gahlot *et al.* 2017) dan kambing *Gaddi* (Andleeb *et al.* 2016) juga menunjukkan bahwa intensitas kuat (+++) karbohidrat asam dan netral terlihat pada sel goblet. Intensitas warna yang tinggi sesuai dengan peran sel goblet selaku sel sekretori yang memproduksi mukus (musinogen) yang dilepas ke permukaan epitel. Usus sangat rentan terhadap gangguan yang diakibatkan oleh pakan, mikroorganisme, dan sekresi pencernaan yang berlebihan, oleh karena itu mukus yang dilepaskan tersebut bekerja sebagai pelindung dan pelumas lapisan usus (Deplancke dan Gaskins, 2001). Demikian juga dengan kelenjar brunner yang menunjukkan reaksi positif kuat (+++). Hal ini berkaitan dengan fungsi kelenjar brunner

yang spesifik terdapat pada mamalia untuk melindungi dinding duodenum dari proses pencernaan oleh lambung dengan mensekresikan cairan alkali dan mukus untuk menetralkan keasaman ingesta lambung (Montagne *et al.* 2004).

Reaksi positif sedang (++) dan lemah (+) terhadap pewarnaan AB dan PAS menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat asam dan netralnya sedikit. Kandungan karbohidrat yang sedikit pada lapisan-lapisan tersebut diduga berperan sebagai salah satu komponen penyusun matriks ekstrasel dan sel (Ahmed *et al.* 2009). Temuan yang sama juga ditemukan pada usus halus kambing (Manohar, 2008; Andleeb, 2010) dan usus halus domba (Maruti, 2017).

Makro molekul penting didalam sel adalah karbohidrat. Karbohidrat merupakan sumber energi di dalam sel dan unsur struktural organel, serta bagian sel lainnya (Nelson dan Cox, 2005). Karbohidrat memiliki peran yang penting dalam proses metabolisme, proses interaksi antar sel, migrasi sel, maturasi sel, differensiasi, dan respon imun (Suvarna *et al.* 2019). Perbedaan variasi kandungan karbohidrat pada *duodenum*, *jejunum*, dan *ileum* diduga erat kaitannya dengan sekresi mukus setiap sel serta fungsinya. Menurut Keskin *et al.* (2012), karbohidrat asam pada usus memiliki fungsi dalam proteksi dengan memberikan perlindungan pada mukosa dari dehidrasi dan kerusakan mekanis dan merupakan barier antara epitel untuk melindungi dari partikel makanan dan bakteri patogen, virus, dan parasit, sedangkan fungsi dari karbohidrat netral adalah menetralkan dan menjaga mukosa saluran pencernaan dari kelebihan asam lambung (HCl) (Novelina, 2003).

4. Kesimpulan

Karbohidrat netral dan asam terdistribusi pada seluruh tunika duodenum, jejunum, dan ileum dengan intensitas yang bervariasi. Intensitas kuat terlihat pada sel goblet, kript Lieberkuhn dan kelenjar brunner. Perbedaan variasi kandungan karbohidrat pada usus halus diduga erat kaitannya dengan sekresi mukus setiap sel serta fungsinya.

Daftar Pustaka

Ahmed, Y., A. El-Hafez, A. Zayed. 2009. Histological and Histochemical Studies on the Esophagus, Stomach and Small Intestines of *Varanus niloticus*. *Journal of Veterinary Anatomy*, 2(1): 35–48.

- Andleeb, R. 2010. Anatomical Studies On The Small Intestine of Gaddi Goat. *Tesis*. Chaudhary Sarwan Kumar Himachal Pradesh Krishi Vishvavidyalaya. India
- Andleeb, R., R. Rajesh, K. Massarat, M.A. Baba, F.A. Dar, J. Masuood. 2016. Histomorphological Study of the Small Intestine in Gaddi Goat. *Indian Journal of Veterinary Anatomy*, 28(7): 10–13.
- Banks, W.J. 1993. *Applied Veterinary Histology*. 3rd edition. Mosby. USA.
- Deplancke, B. dan H.R. Gaskins. 2001. Microbial modulation of innate defense: Goblet cells and the intestinal mucus layer. *American Journal of Clinical Nutrition*, 73(6): 1131S-1141S. DOI: 10.1093/ajcn/73.6.1131S
- Gahlot, P.K., P. Kumar. 2018. Histological and Histochemical Ultra Structural Studies of Ileum of Goat (*Capra hircus*). *Journal of Animal Research*, 8(7): 187–193.
- Kementerian Pertanian. 2014. *Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 472/Kpts/SR.120/3/2014, tentang Penetapan Rumpun Sapi Sumba Ongole*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Keskin, N., P. Ili, B. Sahin. 2012. Histochemical demonstration of mucosubstances in the mouse gastrointestinal tract treated with *Origanum hypericifolium* O. Schwartz and P.H. Davis extract. *African Journal of Biotechnology*, 11(10): 2436–2444.
- Kiernan, J. 2016. *Histological and Histochemical Methods, Theory and Practice*, 5th Edition. Pergamon Press. New York.
- Manohar, P.A. 2008. *Gross Anatomical, Histological, and Histochemical Change in The Gastrointestinal Tract During Postnatal Period in Goat (Capra Hircus)*. Tesis. Maharashtra Animal and Fishery Science University. Nagpur.
- Maruti, G.M. 2017. *Comparative Gross Anatomical and Histomorphological Studies On Small Intestine in Sheep (Ovis aries) and Goat (Capra hircus)*. Tesis. Maharashtra Animal and Fishery Science University. Nagpur
- Mescher, A.L. 2005. *Junqueira's Basic Histology Text and Atlas*. 12th edition. The McGraw-Hill Companies, Inc. USA.
- Montagne, L., C. Piel, J. Lalles. 2004. Effect of Diet on Mucin Kinetics and Composition: Nutrition and Health Implication. *Nutrition Review*, 62(3): 259–272.
- Muntiha, M. 2001. *Teknik Pembuatan Preparat dari Jaringan Hewan dengan Pewarnaan Hematoksilin dan Eosin*. Balai Penelitian Veteriner. Bogor. Hal. 156–163.
- Nelson, D.L., M.M. Cox. 2005. *Lehninger Principles of Biochemistry*. 4th ed. Freeman and Company. New York.
- Novelina, S. 2003. *Studi Morfologi Saluran Pencernaan Burung Walet Sarang Putih (Collocalia fuciphaga)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sariati, D. Masyithah, Zainuddin, Fitriani, U. Balqis, C.D. Iskandar, C.N. Thasmi. 2019. Jumlah Sel Goblet dan Kelenjar Lieberkuhn pada Usus Halus sapi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 3 (2): 108-115.
- Sugeng, Y.B. 2006. *Sapi Potong*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Suvarna, S.K., C. Layton, J.D. Bancroft. 2019. *Bancroft's Theory And Practice Of Histological Techniques Eight Edition*. Elsevier.
- Wali, O.N., K.K. Kadhim. 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.
- 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.