

**DISTRIBUSI KARBOHIDRAT NETRAL PADA LAMBUNG DEPAN
SAPI SUMBA ONGOLE (*Bos indicus*)**

*(Neutral Carbohydrate Distribution Of Forestomach Sumba Ongole Cattle (*Bos indicus*))*

Filphin A. Amalo*, Ingrid T. Maha, Yulfia N. Selan, Lucia D. Amleni

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

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

ABSTRACT

*Sumba Ongole cattle (*Bos indicus*) is a superior livestock commodity in East Nusa Tenggara Province, especially on the island of Sumba. Cattle have a forestomach consisting of the rumen, reticulum, and omasum. This forestomach plays an important role in carbohydrate fermentation. This study aims to determine the distribution of neutral carbohydrates in the forestomach of Sumba Ongole cattle. Six samples of the rumen, reticulum, and omasum were collected from East Sumba Slaughter House. The tissue was fixed in formalin 10 %, continued with processed histologically and PAS staining. The result showed that neutral carbohydrates distributed in the tunica mucosa and tunica muscularis rumen, reticulum, and omasum with a weak (+) to strong (+++) reaction intensity staining. The factors that influence the difference in color intensity in each tunica of the rumen, reticulum, and omasum are related to the function and mucus secretion of each cell.*

Keywords: *sumba ongole cattle, forestomach, neutral carbohydrates*

PENDAHULUAN

Sapi sumba ongole (*Bos indicus*) merupakan komoditas ternak unggul di Provinsi Nusa Tenggara Timur khususnya di pulau Sumba. Sapi ini termasuk dalam kelompok *Bos indicus* (Zebu/sapi berpunuk) yang memiliki daya adaptasi yang baik terhadap iklim kering dan kelembapan yang rendah di Pulau Sumba. Salah satu keunggulan sapi sumba ongole yaitu memiliki jumlah karkas yang tinggi (Agung *et al.*, 2015). Jumlah karkas yang tinggi

akan mempengaruhi produksi daging dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. 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 sapi. Daya digesti sapi dipengaruhi oleh fungsi dari sistem organ pencernaan dan salah satu organ yang berperan penting adalah lambung.

Sapi merupakan hewan rumi-

nansia yang memiliki lambung ganda. Lambung pada sapi terdiri dari empat bagian dan secara umum terbagi menjadi lambung depan dan lambung sejati. Lambung depan terdiri atas rumen, retikulum dan omasum, sedangkan lambung sejati adalah abomasum. Setiap bagian lambung sapi memiliki fungsi masing-masing. Secara umum, lambung ruminansia berfungsi untuk mencerna pakan yang memiliki serat tinggi seperti hijauan dan hasil pertanian (Susanto, 2013). Menurut Steele *et al.* (2011), lambung depan yang terdiri dari rumen, retikulum dan omasum berperan penting dalam mencerna pakan, memfermentasi dan mengabsorpsi karbohidrat.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk melihat distribusi karbohidrat netral pada lambung depan sapi sumba ongole. Kandungan karbohidrat netral pada tunika mukosa

lambung depan berperan penting dalam menjaga dan melindungi sel epitel dari kondisi asam pada lambung (Al-Araji dan Abood, 2018). Suasana asam pada lambung akan menyebabkan kerusakan epitelium yang berdampak pada menurunnya fungsi epitelium dalam mengabsorpsi nutrisi. Kerusakan epitelium juga akan menyebabkan masuknya mikroba dalam aliran darah dan menyebabkan efek sistemik. Oleh karena itu, karbohidrat sebagai barier pertahanan penting dalam melindungi mukosa epitelium. Penelitian yang pernah dilakukan yaitu pada sapi aceh (*Bos Indicus*) (Agravion *et al.*, 2018), sapi Yak (*Bos grunniens*) (Wang *et al.*, 2014), kambing (Mahesh *et al.*, 2014), domba (Neiva *et al.*, 2006) dan kerbau (Singh *et al.*, 2012), sedangkan penelitian pada sapi sumba ongole belum pernah dilaporkan.

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 *Periodic Acid*

Schif (PAS) dan pengamatan mikroskop. Metode pewarnaan histokimia PAS yang dilakukan mengacu pada Kiernan (1990). Adanya kandungan karbohidrat netral ditandai dengan terbentuknya warna magenta. Kontrol slide positif kuat (+++) berdasarkan protokol *SkyTek Laboratories Inc.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

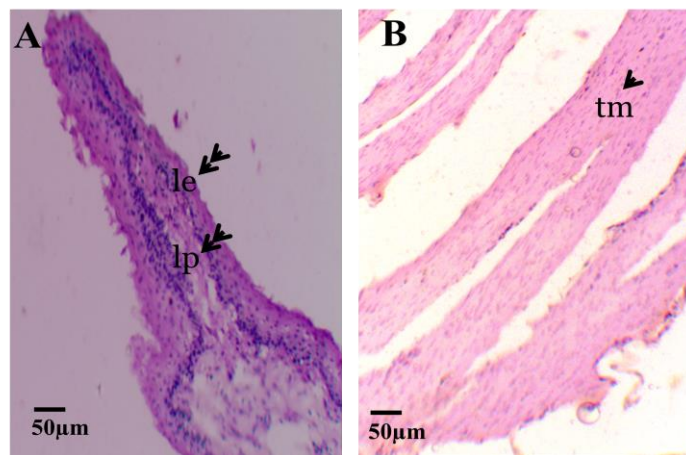
Distribusi Karbohidrat Netral Pada Rumen Sapi Sumba Ongole

Hasil pengamatan distribusi karbohidrat netral pada lambung depan sapi sumba ongole ditunjukkan oleh tabel 1.

Tabel 1. Distribusi dan intensitas reaksi karbohidrat netral pada rumen, retikulum dan omasum sapi sumba ongole terhadap pewarnaan PAS

Lapisan	Daerah Lambung Depan		
	Rumen	Retikulum	Omasum
Tunika mukosa			
• Lamina epitel	++	++	+++
• Lamina propria	++	++	++
• Lamina muskularis mukosa	+	++	++
Tunika submukosa	-	-	-
Tunika muskularis	+	++	++
Tunika serosa	-	-	-

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



Gambar 1. Mikrofotografi rumen sapi sumba ongole terhadap pewarnaan PAS. Tunika mukosa (A), tunika muskularis (B), intensitas sedang (kepala panah dua), intensitas lemah (kepala panah satu), lamina epitel (le), lamina propria (lp), tunika muskularis (tm).

Berdasarkan hasil pengamatan, karbohidrat netral terlihat pada lamina epitel dan lamina propria dengan intensitas sedang (++) dan pada lamina muskularis mukosa serta tunika muskularis dengan intensitas lemah (+) (Tabel 1 dan Gambar 1). Menurut Neiva (2006), salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan mukopolisakarida adalah perilaku makan hewan. Ruminansia pada umumnya seperti rusa, sapi, domba dan kambing memiliki perilaku makan yang berbeda. Perilaku makan ini akan berpengaruh terhadap jenis pakan

yang biasa dikonsumsi oleh ternak. Parish (2017) menyatakan bahwa terdapat tiga kategori perilaku makan yaitu browser (rusa), grazer (sapi), intermediate (domba dan kambing). Perilaku makan dengan tipe browser dan intermediate sering memilih bagian dari tumbuhan yang mudah untuk dicerna dan memiliki keterbatasan dalam mencerna selulosa dalam dinding sel tumbuhan, contohnya leguminosa. Sementara tipe grazer seperti sapi sering mengonsumsi pakan seperti rumput. Leguminosa adalah salah satu jenis pakan untuk

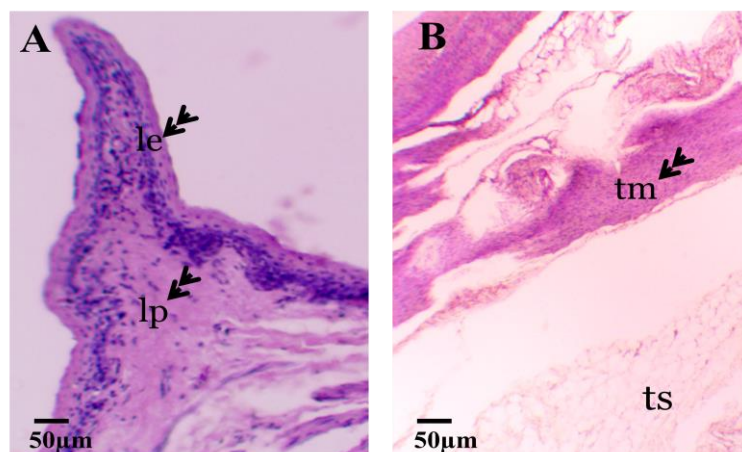
hewan yang komposisi terbesarnya adalah protein, sementara rumput memiliki dinding sel yang tersusun atas selulosa, yang akan dipecah dalam lambung ternak menjadi karbohidrat. Leguminosa dan rumput merupakan sumber protein dan karbohidrat bagi ternak. Oleh karena itu, leguminosa yang dikonsumsi oleh ternak seperti rusa, kambing maupun domba lebih menyerap protein sehingga tidak ada reaksi keberadaan mukopolisakarida. Sebaliknya ternak sapi yang mengkonsumsi rumput dan memiliki selulosa yang akan dipecah menjadi karbohidrat dan diserap dalam lambung, sehingga terdapat reaksi keberadaan mukopolisakarida.

Hasil ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Ahmed dan Al-Asadi (2016) pada rumen kerbau yang menunjukkan bahwa mukopolisakarida netral tersebar pada empat tunika, namun lebih menunjukkan reaksi pada lapisan mukosa rumen. Penelitian lainnya

yang dilakukan oleh Gupta *et al.* (2017), menyatakan bahwa bagian rumen dari fetus kambing memiliki mukopolisakarida netral yang tersebar pada empat tunika. Namun setiap lapisan memiliki intensitas yang berbeda-beda. Bagian permukaan dan basal epitelium menunjukkan intensitas kuat, propria submukosa memiliki intensitas lemah, serta tunika muskularis dan serosa yang memiliki intensitas yang kuat. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Al-Aaraji dan Abood (2018) pada rusa dan Poonia *et al.* (2011) pada domba yang menunjukkan bahwa mukopolisakarida netral dan glikogen tidak terdapat pada tunika mukosa rumen.

Distribusi Karbohidrat Netral pada Retikulum Sapi Sumba Ongole

Intensitas sedang (++) keberadaan karbohidrat netral terlihat pada tunika mukosa dan tunika muskularis retikulum sapi sumba ongole (Tabel 1 dan Gambar 2).



Gambar 2. Mikrofotografi retikulum sapi sumba ongole terhadap pewarnaan PAS. Tunika mukosa (A), tunika muskularis dan tunika serosa (B). Intensitas sedang (kepala panah dua), lamina epitel (le), lamina propria (lp), tunika muskularis (tm), tunika serosa (ts). Tunika serosa tidak menunjukkan reaksi terhadap pewarnaan PAS (-).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ahmed dan Al-Asadi (2016) pada kerbau yang menunjukkan bahwa mukopolisakarida netral tersebar pada empat tunika retikulum, namun yang lebih menunjukkan reaksi adalah pada tunika mukosa. Penelitian yang dilakukan oleh Masot *et al.* (2007) dan Franco *et al.* (2004b) pada embrio dan fetus rusa menunjukkan bahwa mukopolisakarida netral terdapat pada tunika mukosa retikulum. Keberadaan mukopolisakarida netral selama tahapan perkembangan embrio berperan penting dalam melindungi lapisan epitelium dari zat asam dalam cairan amnion dan membantu menetralkan asam yang dihasilkan selama proses fermentasi (Franco *et al.*, 2011).

Proses penting yang terjadi dalam lambung ternak ruminansia adalah fermentasi. Fermentasi yang terjadi dalam lambung akan dibantu oleh mikroorganisme untuk menghancurkan hemiselulosa menjadi karbohidrat dan *volatile fatty acids* (VFAs) yang terdiri dari asam asetat, asam propionat dan asam butirat. Hasil dari proses fermentasi ini akan diserap dalam lambung ruminansia dan digunakan sebagai sumber energi (Parish (2017). *Volatile fatty acids* (VFAs) menjadi sumber energi bagi ternak ruminansia. Jenis pakan yang dikonsumsi oleh ternak akan berpengaruh terhadap zat metabolisme yang akan dihasilkan dan diserap dalam lambung ruminansia. Pakan yang memiliki serat yang tinggi seperti jerami padi akan

meningkatkan konsentrasi dari *volatile fatty acids* (VFAs) (Mahesh *et al.*, 2014). Menurut Parish (2017), pakan dengan serat yang tinggi lebih cepat diserap, sehingga jumlah *volatile fatty acids* (VFAs) lebih banyak. Hal ini akan berdampak pada salah satu hasil proses fermentasi yaitu asam laktat. Asam laktat adalah salah satu asam kuat yang dihasilkan saat proses fermentasi hemiselulosa. Produksi asam laktat yang banyak akan menyebabkan terjadi kerusakan jaringan dan sel. Oleh karena itu mukopolisakarida netral berperan penting dalam membantu menetralkan asam yang dihasilkan selama proses fermentasi.

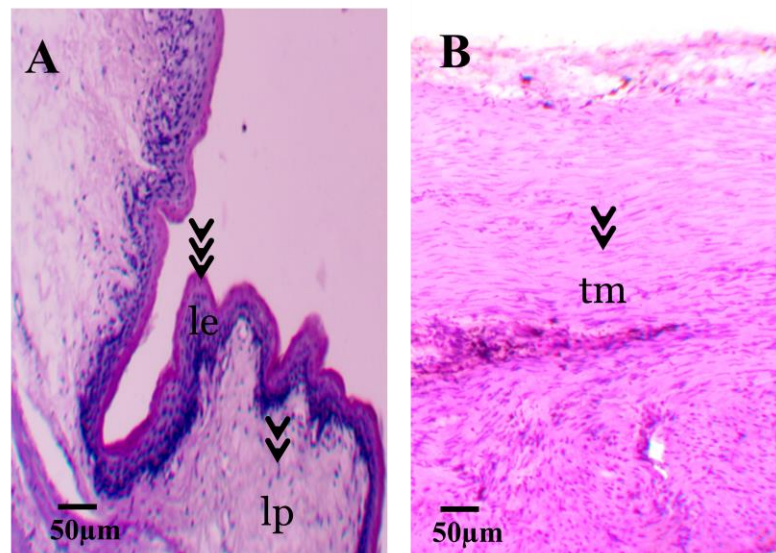
Distribusi Karbohidrat Netral Pada Omasum Sapi Sumba Ongole

Intensitas kuat (++++) keberadaan karbohidrat netral terlihat pada lamina epitel omasum serta intensitas sedang (++) terlihat pada lamina propria, lamina muskularis mukosa, dan tunika muskularis (Tabel 1 dan Gambar 3).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Singh dan Sethi (2012), pada omasum kerbau dalam tahapan perkembangan fetus, mukopolisakarida netral terdapat pada empat tunika. Setiap tunika dari omasum kerbau menunjukkan intensitas yang berbeda. Intensitas kuat terlihat pada lapisan epitelium dan membran basal. Intensitas lemah terlihat pada lamina propria. Intensitas sedang hingga lemah terlihat pada lapisan muskularis dan lapisan serosa.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Malik *et al.* (2018) pada domba menunjukkan bahwa pewarnaan PAS terlihat pada bagian permukaan dari epitelium omasum dengan intensitas sedang. Perbedaan intensitas ini berkaitan dengan pemanfaatan mukopolisakarida pada setiap lapisan. Menurut Ahmed dan Al-Asadi (2016), mukopolisakarida ne-

tral tersebar pada empat tunika dari omasum kerbau, namun yang lebih menunjukkan reaksi adalah pada tunika mukosa. Penelitian yang dilakukan oleh Al-Aaraji dan Abood (2018) pada rusa dan Masot *et al.* (2007) pada omasum fetus rusa menunjukkan bahwa terdapat mukopolisakarida netral pada lapisan mukosa.



Gambar 3. Mikrofotografi omasum sapi sumba ongole terhadap pewarnaan PAS. Tunika mukosa (A), tunika muskularis (B). Intensitas kuat (kepala panah tiga), intensitas sedang (kepala panah dua), lamina epitel (le), lamina propria (lp), tunika muskularis (tm)

Salah satu faktor yang mempengaruhi perbedaan intensitas warna yang dihasilkan pada masing-masing tunika rumen, retikulum, dan omasum berkaitan dengan fungsi dan sekresi mukus masing-masing sel. Kienan (1990) menyatakan bahwa karbohidrat merupakan salah satu komponen penyusun membran sel, sitoplasma maupun matrik ekstra sel. Karbohidrat netral terdiri dari glikogen, glikoprotein, dan glikolipid (Wu dan Herp, 1994). Pada

penelitian ini, tunika mukosa dan tunika muskularis menunjukkan reaksi intens untuk PAS. Hal ini diduga karena adanya kandungan glikogen seperti yang dilaporkan oleh Panchamukhi *et al.* (1977) dan Ramakrishna dan Tiwari (1979). Namun demikian, spesifisitas tipe karbohidrat netral yang dihasilkan oleh lambung depan sapi sumba ongole tidak dapat diketahui dengan metode histokimia PAS.

KESIMPULAN

Karbohidrat netral terdistribusi pada tunika mukosa dan tunika muskularis rumen, retikulum, dan omasum dengan intensitas reaksi lemah (+) sampai kuat (+++). Faktor yang mempengaruhi perbedaan in-

tensitas warna yang dihasilkan pada masing-masing tunika rumen, retikulum, dan omasum berkaitan dengan fungsi dan sekresi mukus masing-masing sel.

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. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric* 40(2): 71-78.
- Ahmed SG, Al-Asadi FS. 2016. Histochemical Study Of Mucopolysaccharides In Stomach Of Buffalo(*Bubalus-Bubalis*). *Bas.J.Vet.Res* 15(1): 293-299.
- Al-Aaraji AS, A bood DA. 2018. Histological and Histochemical Features of the Fore Stomach in Indigenous Gazelle (*Gazella subgutturosa*). *Indian Journal of Natural Sciences* 9(50): 14573-14579.
- Franco A, Masot J, Redondo E. 2011. Ontogenesis of the rumen: A comparative analysis of the Merino sheep and Iberian red deer. *Animal Science Journal* 82: 107-116.
- Franco J, Redondo E, Masot AJ. 2004. Morphometric and immunohistochemical study of the reticulum of red deer during prenatal development. *J. Anat* 205: 277-289.
- Gupta V, Farooqui MM, Prakash A, Pathak A, Kumar P. 2017. Histochemical Studies on the Rumen of Goat (*Capra hircus*) During Prenatal Development. *Journal of Animal Research* 7 (6): 1061-1066.
- Kiernan JA. 1990. *Histological and Histochemical Method: Theory and Practice*. 2nd ed. New York: Pergamon Press.
- Mahesh R, Singh G, Kumar P. 2014. Light and scanning electron microscopic studies on the rumen of goat (*Capra hircus*). *Veterinary Research International* 2 (3): 74-80.
- Malik SA, Rajput R, Farooq UB, Rafiq M, Aamir M. 2018. Biometrical, Histological and Histochemical Studies on Omasum of Gaddi Sheep. *Journal of Animal Research* 8(1): 125-129.
- Masot AJ, Franco AJ, Redondo E. 2007. Comparative analysis of the forestomach mucosa in red deer during prenatal de-

- velopment. *Revue Med Vet* 158(7): 397-409.
- Neiva GSM, Mota DL, Batista AMV, Rodrigues CFD. 2006. 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. *Int. J. Morphol* 24(4): 723-728.
- Panchamukhi, B.G., Mudholkar, D.R., Srivastava, H.C. 1977. Prenatal development of buffalo (*bubalus bubalis*) stomach. 3. Early histogenesis. *Indian J. Anim .Sc* 47: 463-469.
- Parish JA. 2017. *Understanding the Ruminant Animal Digestive System*. USA: Mississippi State University.
- Poonia A, Kumar P, Kumar P. 2011. Histomorphological studies on the rumen of the sheep (*Ovis aries*). *Haryana Vet* 50: 49-52.
- Ramkrishna, V, Tiwari, G.P. 1979. Histological and histochemical observations on the forestomach of goat during pre-natal life. *Acta. Anat* 103:292-300.
- Singh O, Sethi RS. 2012. Histochemistry of omasum of buffalo during prenatal development. *Indian Vet. J* 89(11): 52-55.
- Steele MA, Croom J, Kahler M, Al-Zahal O, Hook SE, Plaizier K, McBride BW. 2011. Bovine rumen epithelium undergoes rapid structural adaptations during grain-induced subacute ruminal acidosis. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 300:1515–1523.
- 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(1): 26-38.
- Wu AMGC, Herp A. 1994. Stucture, Byosynthesis and Function of Salivary Mucins. *Journal Mollecular and Cellular Biochemistry*, 17 (137): 39-55.