P-ISSN : 0853-1943; E-ISSN : 2503-1600

KAJIAN HISTOKIMIA SEBARAN KARBOHIDRAT PADA KELENJAR MANDIBULARIS DAN KELENJAR LINGUALIS AYAM PETELUR (*Gallus* sp.)

Histochemical Study of Mandibular and Lingual Glands Carbohydrate Distribution in Layer (Gallus sp.)

Hamny[1], Sari Ramadhani[2]*, Mustafa Sabri[1], Sri Wahyuni[1], M. Jalaluddin[1], Idawati Nasution[1], dan Fadli A. Gani[1]
[1]Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Hewan Unversitas Syiah Kuala, Banda Aceh
[2]Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
**Corresponding author:* sariramadhan2010@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui sebaran karbohidrat pada kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualis ayam petelur pada kelompok umur yang berbeda secara histokimia. Dalam penelitian ini digunakan kelenjar mandibularis dan lingualis yang berasal dari sembilan ekor ayam petelur yang dibagi atas tiga kelompok yaitu, ayam *starter* berumur satu bulan 10 hari, ayam produktif berumur tujuh bulan dan ayam afkir berumur 1,5 tahun. Setiap kelompok terdiri atas tiga ekor ayam. Kelenjar mandibularis dan lingualis dimasukkan ke dalam larutan fiksasi Bouin untuk diproses menjadi preparat histologi. Sebaran karbohidrat pada kedua kelenjar dideteksi dengan metode pewarnaan *alcian blue* (AB) pH 2,5 dan *periodic acid* Schiff (PAS). Hasil penelitian menunjukkan kelenjar mandibularis dan lingualis dari ketiga kelompok umur ayam bereaksi positif terhadap pewarnaan AB pH 2,5 dan PAS yang ditemukan pada sitoplasma sel dan sekreta pada lumen. Pada sitoplasma sel kelenjar mandibularis dan lingualis memperlihatkan reaksi positif AB pH 2,5 dan PAS dengan intensitas reaksi lemah (+) hingga kuat (+++), sedangkan pada sekreta dalam lumen memperlihatkan reaksi negatif (-) hingga positif dengan intensitas lemah (+) hingga kuat (+++). Pada kelenjar mandibularis, karbohidrat asam ditemukan dengan intensitas kuat (+++) pada ayam produktif dan afkir, sedangkan karbohidrat netral ditemukan dengan intensitas yang sama pada ayam *starter*, produktif, dan afkir. Pada kelenjar lingualis, karbohidrat asam ditemukan dengan intensitas kuat (+++) pada ketiga kelompok umur ayam petelur sedangkan karbohidrat netral ditemukan dengan intensitas kuat (+++) pada ayam *starter* dan afkir. Reaksi positif terhadap pewarnaan AB ph 2,5 dan PAS mengindikasikan bahwa kedua kelenjar saliva tersebut mengandung karbohidrat asam dan karbohidrat netral.

Kata kunci: kelenjar mandibularis, kelenjar lingualis, karbohidrat asam, karbohidrat netral, ayam petelur

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the distribution of carbohydrate in the mandibular and lingual glands of layer in difference age groups histochemically.The study was observed the mandibular and lingual glands from nine layers which grouped into three groups namely starter aged 40 days old, productive aged seven months old, and post-productive aged 1.5 years old. Each group consisted of three layers. A small piece of mandibular and lingual glands were fixed in Bouin solution for subsequent processed into histological preparation.The distribution of carbohydrate in both of glands detected by alcian blue staining (AB) pH 2.5 and periodic acid schiff (PAS). The result showed that mandibular and lingual glands of the three group layers reacted positively to AB pH 2.5 and PAS which found in the cytoplasm of cell and in the secretion on lumen. In the cytoplasm, the mandibular and lingualis reacted positively to AB pH 2.5 and PAS with the intensity ranging from weak reaction(+) to strong (+++), while in the lumen of glands showed negative reaction (-) to positive with the intensity of weak (+) to strong (+++). In mandibular gland, the acid carbohydrates were found with strong intensity (+++) in the productive and post-productive layer, while neutral carbohydrates were found with the same intensity on starter, productive and post-productive layers. In the lingual gland, the acid carbohydrates found with strong intensity in the three groups of layers while the neutral were found with strong intensity (+++) in the starter and post-productive layer. Positive reaction to AB pH 2.5 and PAS indicated that both of the salivary glands contain the neutral and acid carbohydrate.

Key words: mandibular gland, lingual gland, acid carbohydrate, neutral carbohydrate, layer

PENDAHULUAN

Efisiensi pakan merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan dalam pengembangan usaha peternakan. Proses metabolisme pakan menjadi salah satu faktor yang memengaruhi efisiensi pakan yang erat kaitannya dengan sistem pencernaan. Kelenjar saliva merupakan salah satu organ asesoris pencernaan yang sangat berperan penting dalam membantu proses pencernaan makanan dan pertahanan tubuh hewan sehingga pengetahuan ilmiah tentang kelenjar saliva perlu dikembangkan.

Kelenjar saliva terdiri atas sel-sel penghasil saliva (Gibson, 1981). Kelenjar saliva menghasilkan sekreta berupa saliva yang berfungsi membantu membasahi dan melunakkan makanan yang kering, media untuk memecah dan mengencerkan bahan makanan, mempertahankan pH dalam rongga mulut, memecah karbohidrat dan sebagai zat anti bakteri (Adnyane *et al*., 2007). Wolff *et al*. (2002), menyatakan bahwa senyawa glikoprotein antibakteri seperti lisozim dan laktoferin menjadikan air liur sebagai pencegah masuknya bakteri ke dalam saluran cerna. Kelenjar saliva unggas terdiri atas kelenjar-kelenjar besar antara lain: kelenjar angularis oris dan kelenjar mandibularis serta kelenjar kecil antara lain kelenjar lingualis, kelenjar sublingualis dan kelenjar palatina, kelenjar *cricorytenoid* dan kelenjar *sphenopterygoid* (Farner *et al*., 1972).

Karbohidrat merupakan salah satu penyusun musin yang merupakan kelompok glikokonjugat yang mengandung protein dengan asam sialat atau polisakarida sulfat dengan kadar tinggi yang merupakan bahan utama lendir yang disekresikan oleh kelenjar mukus yang terdapat pada kelenjar saliva (Inoue *et al*., 1995). Karbohidrat yang terdapat di jaringan dapat dideteksi secara histokimia dengan

metode pewarnaan *alcian blue* (AB) untuk karbohidrat asam dan pewarnaan *periodic acid* Schiff (PAS) untuk karbohidrat netral. Jenis karbohidrat yang termasuk karbohidrat netral diantaranya glikoprotein, glikogen, glikolipid dan amiloid sedangkan yang termasuk karbohidrat asam diantaranya kondroitin sulfat, hyaluronat, sialomusin, mukoid sulfat, dan asam hyaluronat (Kiernan, 1990).

Kajian histokimia sebaran karbohidrat pada kelenjar saliva telah dilaporkan pada beberapa spesies hewan, diantaranya tupai (*Tupaia glis*) (Zainuddin*et al.*, 2000), ayam broiler (*Gallus* sp.) dan burung puyuh (*Cortunix cortunix*) (Adnyane*et al*., 2007), kambing, kucing, dan babi (Adnyane, 2009), serta burung walet linchi (*Collocalia linchi*) (Novelina *et al.*, 2010). Semua penelitian tersebut hanya mencakup pada satu kelompok umur saja, yaitu hewan dewasa. Menurut Adnyane *et al*. (2007), kandungan karbohidrat pada sitoplasma sel dan sekreta dari kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualis pada ayam broiler umur 28 hari mengandung karbohidrat asam dan karbohidrat netral dengan intensitas lemah sampai kuat. Meskipun sebaran karbohidrat pada ayam broiler umur 28 hari sudah dilaporkan namun sebaran karbohidrat pada ayam petelur belum pernah dilaporkan baik pada umur *starter*, produktif, maupun afkir.

Penelitian ini bertujuan mengetahui sebaran karbohidrat pada kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualis ayam secara histokimia pada kelompok umur ayam petelur yang berbeda. Penelitian ini diharapkan menjadi informasi dasar tentang pola sebaran karbohidrat pada kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualis ayam petelur dengan umur yang berbeda, serta sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya.

MATERI DAN METODE

Pengambilan Kelenjar Saliva

Pengambilan kelenjar saliva diawali dengan proses penyembelihan. Setelah ayam dikorbankan, kelenjar mandibularis diambil dengan cara penghilangan kulit di daerah mandibula dan leher. Kelenjar lingualis diperoleh dengan cara menyayat lidah ayam karena kelenjar lingualis tersebut terletak di ventral epitel lidah (Adnyane *et al*., 2007). Setelah sampel kelenjar saliva diambil, selanjutnya dilakukan proses pencucian dengan NaCl fisiologis 0,95% dan kemudian difiksasi dalam larutan Bouin selama 24 jam. Setelah 24 jam, larutan Bouin diganti dengan larutan alkohol 70% sebagai *stopping point*.

Proses pembuatan preparat histologi kelenjar saliva mengacu pada metode Kiernan (1990) yang telah dimodifikasi. Proses tersebut dimulai dari dehidrasi jaringan dengan menggunakan larutan alkohol dengan konsentrasi bertingkat (70%, 80%, 90%, 95%, dan absolut), infiltrasi dengan larutan xilol sebanyak tiga kali ulangan, infiltrasi jaringan dalam parafin infiltrasi sebanyak tiga kali ulangan, dan dilanjutkan dengan penanaman *(embedding)* dalam parafin cair, sehingga menjadi blok parafin *(blocking).* Prosedur dehidrasi jaringan hingga menjadi blok parafin. Blok jaringan dipotong *(sectioning)* dengan menggunakan mikrotom dengan ketebalan 5 μm dan diletakkan pada gelas obyek. Jumlah jaringan yang akan diwarnai dengan pewarnaan AB dan PAS untuk masing-masing kelompok umur dari setiap kelenjar saliva adalah tiga *slide* jaringan.

Prosedur Pewarnaan *Alcian Blue* (AB)

Prosedur pewarnaan AB mengacu pada Kiernan (1990). *Slide* jaringan terlebih dahulu dideparafinisasi dengan larutan xilol sebanyak tiga kali ulangan, kemudian direhidrasi dengan alkohol absolut sebanyak tiga kali ulangan, alkohol 95%, 90%, 80% dan 70%, setelah itu *slide* jaringan dibilas dengan air mengalir dan akuades. Proses dilanjutkan dengan penurunan dengan pH dengan asam asetat 3% selama 5 menit, direndam dalam larutan AB pH 2,5 selama 5 menit dan dicuci dengan asam asetat 3% selama 5 menit sebanyak tiga kali ulangan, kemudian perubahan warna diamati di bawah mikroskop cahaya. Setelah memperlihatkan perubahan warna (reaksi positif) dengan warna biru, dilanjutkan dengan pencucian menggunakan akuades sebanyak tiga kali ulangan dan jaringan di *counterstain* menggunakan hematoksilin, untuk mewarnai latar jaringan. Prosedur terakhir adalah jaringan didehidrasi kembali dengan larutan alkohol bertingkat, penjernihan dengan larutan xilol sebanyak tiga kali ulangan dan direkatkan (*mounting*) dengan menggunakan bahan perekat Entellan®. Reaksi positif AB ditandai dengan terbentuknya warna biru pada jaringan.

Pewarnaan *Periodic Acid* Schiff (PAS)

Prosedur pewarnaan PAS mengacu pada Kiernan (1990). *Slide* jaringan yang telah dideparafinisasi dioksidasi dalam larutan *periodic acid* 0,5% selama 5 menit, selanjutnya dibilas dengan akuades. Jaringan kemudian dimasukkan ke dalam larutan Schiff *reagent* selama 15 menit dan dilanjutkan dengan pembilasan dengan air sulfit selama 5 menit. Dilakukan kembali proses pembilasan dengan akuades selama 5 menit dan di *counterstain* dengan hematoksilin, untuk mewarnai latar jaringan. Selanjutnya jaringan didehidrasi, dijernihkan dan direkatkan (*mounting*) menggunakan bahan perekat Entellan®. Reaksi positif PAS ditandai dengan terbentuknya warna magenta pada permukaan jaringan.

Hasil pewarnaan diamati dan didokumentasikan menggunakan mikroskop cahaya yang dilengkapi dengan kamera. Hasil pewarnaan AB dan PAS digolongkan secara kualitatif berdasarkan intensitas reaksi yang menunjukkan konsentrasi karbohidrat secara kualitatif dengan kriteria reaksi negatif (-), reaksi positif dengan intensitas lemah (+), intensitas sedang (++), dan intensitas kuat (+++).

Analisis Data

Data hasil pengamatan sebaran karbohidrat pada kelenjar mandibularis dan lingualis ayam dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualis pada ketiga kelompok umur ayam petelur bereaksi positif terhadap pewarnaan AB dan PAS dengan intensitas warna yang beragam. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelenjar saliva tersebut mengandung karbohidrat asam dan karbohidrat netral. Hasil sebaran karbohidrat pada kedua kelenjar saliva dari ketiga kelompok umur ayam petelur disajikan pada Tabel 1.

Kelenjar Mandibularis

Kelenjar mandibularis dari ketiga kelompok ayam petelur bereaksi positif terhadap pewarnaan AB pH 2,5 dan PAS dengan intensitas warna beragam. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelenjar mandibularis ayam petelur mengandung karbohidrat asam dan karbohidrat netral. Namun demikian, sebaran karbohidrat asam dan karbohidrat netral pada ketiga kelompok umur ayam petelur tidak sama.

Pada kelompok ayam *starter*, kelenjar mandibularis bereaksi positif terhadap pewarnaan AB pH 2,5 dengan intensitas lemah (+) hingga sedang (++) yang diperlihatkan pada bagian sitoplasma sel. Namun pada bagian sekreta sel tidak ditemukan kandungan karbohidrat asam yang ditunjukkan dengan reaksi negatif (-). Pada kelompok ayam petelur produktif, sebaran karbohidrat asam juga banyak ditemukan pada sitoplasma sel dengan intensitas lemah (+) hingga kuat (+++), sedangkan pada bagian sekreta sel tidak mengandung karbohidrat asam yang ditunjukkan dengan reaksi negatif (-). Pada kelompok ayam afkir, sebaran karbohidrat asam ditemukan pada sitoplasma sel dengan intensitas kuat (+++) sedangkan bagian sekreta sel menunjukkan reaksi negatif (-) hingga reaksi positif dengan intensitas kuat (+++). Sebaran karbohidrat asam pada kelenjar mandibularis ayam petelur disajikan pada Gambar 1.

Sebaran karbohidrat netral kelenjar mandibularis pada kelompok ayam *starter*, diperoleh hasil positif terhadap pewarnaan PAS di bagian sitoplasma sel dengan intensitas lemah (+) hingga kuat (+++), sedangkan pada sekreta sel tidak memberikan reaksi positif (reaksi negatif). Pada ayam kelompok produktif, sebaran karbohidrat netral juga ditemukan pada sitoplasma sel dengan intensitas kuat (+++), sedangkan pada sekreta sel tidak mengandung karbohidrat netral (reaksi negatif). Pada kelompok ayam afkir, sebaran karbohidrat netral ditemukan pada sitoplasma sel dengan intensitas lemah (+) hingga kuat (+++), sedangkan pada sekreta sel juga tidak mengandung karbohidrat netral (reaksi negatif). Sebaran karbohidrat netral pada kelenjar mandibularis ayam petelur disajikan pada Gambar 2.

Kelenjar Lingualis

Kelenjar lingualis dari ketiga kelompok ayam petelur bereaksi positif terhadap pewarnaan AB pH 2,5 dan PAS dengan intensitas warna beragam. Hal ini menunjukkan bahwa kelenjar lingualis ayam petelur mengandung karbohidrat asam dan karbohidrat netral. Namun demikian, sebaran karbohidrat asam dan karbohidrat netral pada ketiga kelompok umur ayam petelur tidak sama.

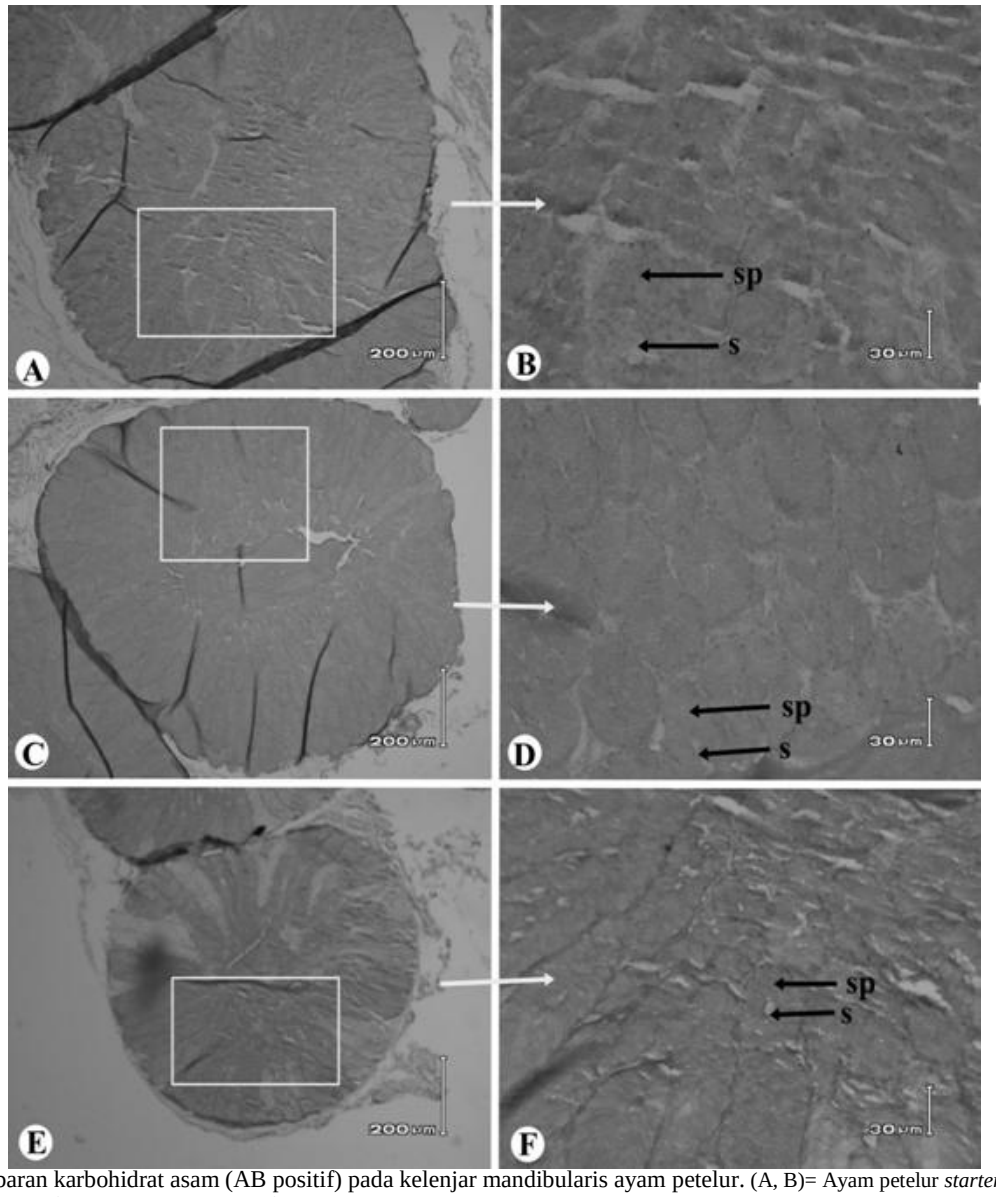
Pada ayam kelompok *starter*, sebaran karbohidrat asam kelenjar lingualis terdapat pada sitoplasma sel dengan intensitas sedang (++) hingga kuat (+++) sedangkan sekreta sel menunjukkan reaksi negatif (-) hingga memperlihatkan reaksi positif dengan intensitas lemah (+). Pada kelompok ayam produktif, sebaran karbohidrat asam juga ditemukan pada sitoplasma sel dengan intensitas lemah (+) hingga kuat (+++) dan sekreta sel menunjukkan reaksi negatif (-) hingga menunjukkan reaksi positif dengan intensitas lemah (+). Pada kelompok ayam afkir, sebaran karbohidrat asam ditemukan pada sitoplasma sel dengan intensitas lemah (+) hingga kuat (+++) dan sekreta sel menunjukkan reaksi negatif (-) hingga memperlihatkan reaksi positif dengan intensitas sedang (++). Sebaran karbohidrat asam pada kelenjar lingualis ayam petelur disajikan pada Gambar 3.

Sebaran karbohidrat netral pada kelenjar lingualis kelompok ayam *starter* memperlihatkan reaksi positif terdapat pada sitoplasma sel dengan intensitas lemah (+) hingga kuat (+++) dan pada bagian sekreta sel menunjukkan reaksi negatif (-). Pada kelompok ayam produktif, sebaran karbohidrat netral juga ditemukan pada sitoplasma sel dengan intensitas lemah (+) hingga sedang (++), sedangkan pada sekreta sel tidak

Tabel 1. Sebaran karbohidrat asam dan netral padakelenjar mandibularis dan lingualis ayam petelur

Hewan (umur)	Kelenjar	Struktur	AB pH 2,5	PAS
Ayam *starter* (1 bulan 10 hari)	Mandibularis	Sitoplasma sel	+ – ++	+ – +++
		Sekreta dalam lumen	-	-
	Lingualis	Sitoplasma sel	++ – +++	+ – +++
		Sekreta dalam lumen	- – +	-
Ayam produktif (7 bulan)	Mandibularis	Sitoplasma sel	+ – +++	+++
		Sekreta dalam lumen	-	-
	Lingualis	Sitoplasma sel	+ – +++	+ – ++
		Sekreta dalam lumen	- – +	-
Ayam afkir (1,5 tahun)	Mandibularis	Sitoplasma sel	+++	+ – +++
		Sekreta dalam lumen	-, +++	-
	Lingualis	Sitoplasma sel	+ – +++	+ – +++
		Sekreta dalam lumen	- – ++	- – +++

(-)= Reaksi negatif, (+)= Reaksi positif dengan intensitas lemah, (++)= Reaksi positif dengan intensitas sedang, (+++)= Reaksi positif dengan intensitas kuat (+++)

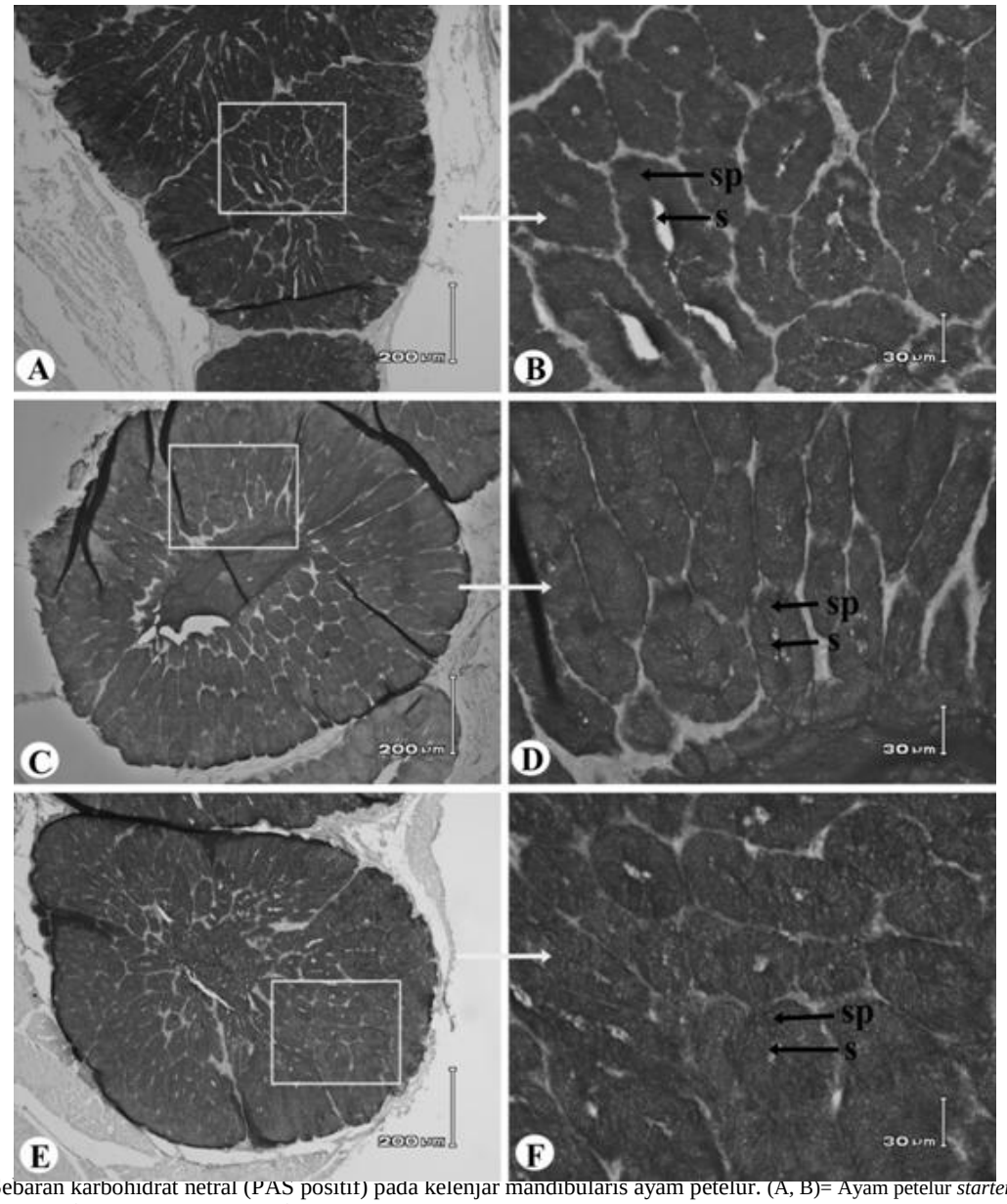


Gambar 1. Sebaran karbohidrat asam (AB positif) pada kelenjar mandibularis ayam petelur. (A, B)= Ayam petelur *starter*, (C, D)= ayam petelur produktif, (E, F)= Ayam petelur afkir, Sp= Sitoplasma, s= Sekreta. Pewarnan AB pH 2,5. Pembesaran gambar A, C, dan E: 10x, gambar B, D, dan F: 40x

mengandung karbohidrat netral (reaksi negatif). Pada kelompok ayam afkir, sebaran karbohidrat netral ditemukan pada sitoplasma sel dengan intensitas lemah (+) hingga kuat (+++), dan sekreta sel memberikan reaksi negatif (-) hingga menunjukkan reaksi positif dengan intensitas kuat (+++). Sebaran karbohidrat netral pada kelenjar lingualis ayam petelur disajikan pada Gambar 4.

Adanya variasi sebaran kandungan karbohidrat asam dan netral pada kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualis ayam petelur diduga erat kaitannya dengan aktivitas sel-sel kelenjar saliva tersebut dalam menghasilkan saliva. Reaksi positif dengan intensitas lemah (+) diduga terkait dengan kondisi kelenjar yang baru saja aktif dalam memproduksi saliva sehingga saliva yang dihasilkan masih sangat sedikit sedangkan reaksi positif dengan intensitas kuat (+++) diduga sel tersebut sedang aktif memproduksi saliva sehingga dengan pewarnaan AB pH 2,5 dan PAS sel tersebut memberikan intensitas warna yang kuat. Adnyane *et al*. (2007), menyatakan bahwa perbedaan intensitas reaksi yang bervariasi pada sitoplasma menunjukkan adanya dinamisasi akibat perbedaan aktivitas sel-sel kelenjar.

Reaksi negatif terhadap pewarnaan AB pH 2,5 dan PAS pada bagian sitoplasma sel yang diperoleh dari hasil pengamatan kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualis ayam petelur kemungkinan terkait dengan perbedaan aktivitas kelenjar saat diambil karena adanya dinamika aktivitas kelenjar. Reaksi negatif terhadap pewarnaan AB pH 2,5 dan PAS pada sitoplasma sel kelenjar saliva diduga karena kelenjar tersebut tidak dalam fase mensintesis karbohidrat atau karena sekreta yang dihasilkan oleh kelenjar sudah dikeluarkan ke lumen kelenjar. Reaksi negatif yang diperoleh dari hasil pengamatan pada sekreta sel yang berada di lumen kelenjar kemungkinan akibat sekreta belum dikeluarkan ke dalam lumen kelenjar atau sekreta sudah disalurkan ke rongga mulut saat kedua kelenjar

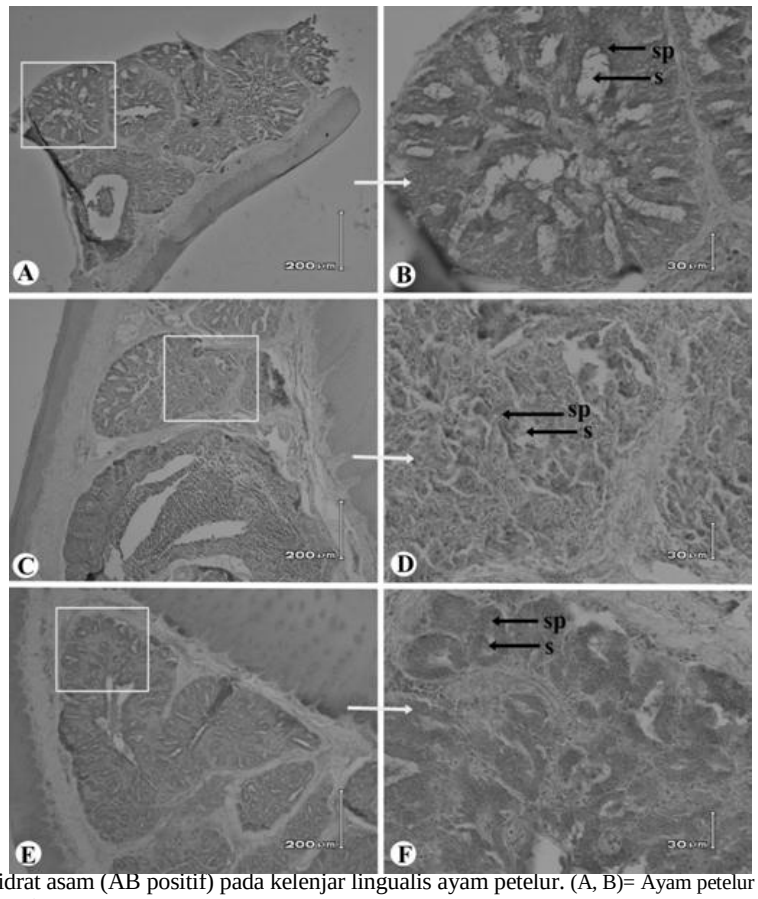


Gambar 2. Sebaran karbohidrat netral (PAS positif) pada kelenjar mandibularis ayam petelur. (A, B)= Ayam petelur *starter*, (C, D)= ayam petelur produktif, (E, F)= Ayam petelur afkir, Sp= Sitoplasma, s= Sekreta. Pewarnan AB pH 2,5. Pembesaran gambar A, C, dan E: 10x, gambar B, D, dan F: 40x

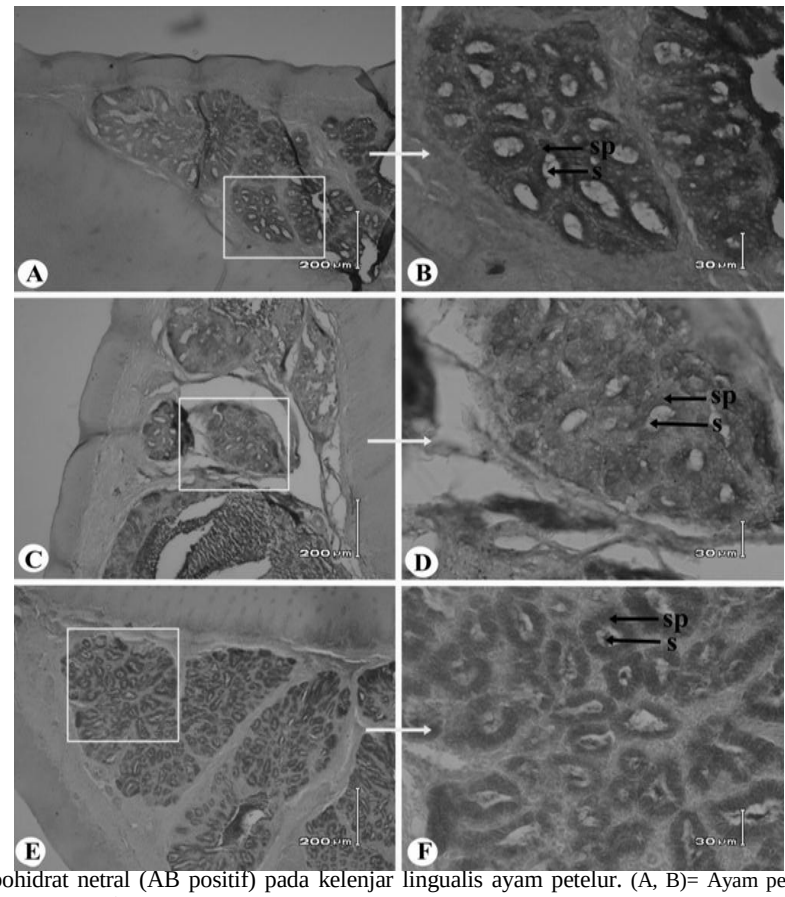
tersebut diambil. Diduga intensitas reaksi berbeda pada setiap sayatan kelenjar yang diambil pada saat sampling organ kelenjar saliva karena adanya dinamisasi aktivitas sel-sel kelenjar yang berbeda pada setiap bagian kelenjar. Diduga intensitas reaksi berbeda pada setiap sayatan kelenjar yang diambil pada saat sampling organ kelenjar saliva karena adanya dinamisasi aktivitas sel-sel kelenjar yang menyebabkan adanya reaksi positif maupun negatif pada jaringan kelenjar saliva terhadap pewarnaan AB pH 2,5 dan PAS.

Berdasarkan hasil penelitian, faktor umur tidak memperlihatkan sebagai faktor yang akan memengaruhi jenis karbohidrat yang terkandung pada saliva yang dihasilkan oleh kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualis ayam petelur. Namun, diduga faktor umur akan memengaruhi jumlah produksi saliva dari setiap kelenjar saliva yang terdapat pada ayam petelur. Dugaan ini masih membutuhkan kajian lebih lanjut untuk bisa mengukur produksi saliva pada ayam petelur dengan kelompok umur yang berbeda.

Secara umum, kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualis ayam petelur mengandung karbohidrat asam dan karbohidrat netral. Zainudin *et al*. (2000), menyatakan bahwa karbohidrat asam yang ditemukan pada kelenjar saliva berhubungan dengan fungsinya dalam menghasilkan sekreta yang bersifat mukus, dan beberapa enzim. Penelitian yang dilakukan Suprasert *et al*. (2000), pada ayam *brown leghorn* diketahui bahwa kelenjar mandibualaris ayam tersebut juga mengandung karbohidrat asam dan karbohidrat netral. Demikian juga hasil penelitian yang dilakukan oleh Adnyane *et al*. (2007), melaporkan bahwa kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualis ayam broiler mengandung karbohidrat asam dan karbohidrat netral.



Gambar 3. Sebaran karbohidrat asam (AB positif) pada kelenjar lingualis ayam petelur. (A, B)= Ayam petelur *starter*, (C, D)= ayam petelur produktif, (E, F)= Ayam petelur afkir, Sp= Sitoplasma, s= Sekreta. Pewarnan AB pH 2,5 gambar A, C, dan E: 10x, gambar B, D, dan F: 40x



Gambar 4. Sebaran karbohidrat netral (AB positif) pada kelenjar lingualis ayam petelur. (A, B)= Ayam petelur *starter*, (C, D)= ayam petelur produktif, (E, F)= Ayam petelur afkir, Sp= Sitoplasma, s= Sekreta. Pewarnan AB pH 2,5 gambar A, C, dan E: 10x, gambar B, D, dan F: 40x

KESIMPULAN

Kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualis ayam petelur mengandung karbohidrat asam dan karbohidrat netral yang tersebar di bagian sitoplasma sel dan sekreta dalam lumen kelenjar. Umur ayam petelur tidak memperlihatkan perbedaan terhadap tingkat sebaran dan kandungan karbohidrat asam dan netral pada kedua kelenjar saliva.

DAFTAR PUSTAKA

Adnyane, I.K.M. 2009. Morfologi kelenjar ludah kambing, kucing dan babi: dengan tinjauan khusus pada distribusi dan kandungan karbohidrat. **J. Ked. Hewan**. 3(2):190-195.

Adnyane, I.K.M., S. Agungpriyono, and L. Ermansyah. 2007. Morfologi kelenjar mandibularis dan lingualis ayam (*Gallus* sp.) dan burung puyuh (*Cortunix cortunix*) dengan tinjauan khusus pada distribusi dan kandungan karbohidrat. **Veterinary Medicine Journal**. 23(3):184-191.

Farner, D.S., J.R. King, and K.C. Parkers. 1972. **Avian Biology**. Volume II. Academic Press, New York.

Gibson, J. 1981. **Fisiologi dan Anatomi Modern untuk Perawat**. Edisi 2. EGC. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.

Inoue, M., J. Yamada, N. Kitamura, K. Shimazaki, A. Andren, and T. Yamashita. 1995. Immunohistochemical localization of lactofeirn in bovine exocrine glands. **Tissue and Cell**. 25:791-797.

Kiernan, J.A. 1990. **Histological and Histochemical Method: Theory and Practice**. 2nd ed. Pergamon Press, New york.

Novelina, S., A.S. Satyaningtijas, S. Agungpriyono, H. Setijanto, dan K. Sigit. 2010. Morfologi dan histokimia kelenjar mandibularis walet linchi (*Collocalia linchi*) selama satu musim berbiak dan bersarang. **J. Ked. Hewan**. 4(1):194-202.

Suprasert, A., S. Arthitvong, and S. Koonjaenak. 2000. Lectin histochemistry glycoconjugates in mandibular gland of chiken. **Kasetsart Journal, Natural Sciences**. 34(1):85-90.

Wolff, A., D. Harell, N. Gadoth, and E. Mass. 2002. Oral Surgery. Oral medicine, Oral Pathology and Endodontics. 94:315-319. **http://www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/ymoe/article/S1079-2104(02)00090-2/references.**

Zainuddin, N., I.K.M. Adnyane, D.W. Sari, T. Wresdiyati, dan S. Agungpriyono. 2000. Studi histologi dan histokimia kelenjar submandibularis dan kelenjar parotis tupai (*Tupaia glis*) dengan tinjauan khusus pada jenis dan distribusi karbohidrat. **J. Primatologi Indonesia**. 3(1):9-16.