

Morfologi Kelenjar Mandibularis dan Lingualis Ayam (*Gallus sp*) dan Burung Puyuh (*Coturnix coturnix*): dengan Tinjauan Khusus pada Distribusi dan Kandungan Karbohidrat

The Morphology of Mandibular and Lingual Glands of Chicken (*Gallus sp*) and Quail (*Coturnix coturnix*): with Special Reference to the Distribution and Carbohydrate Content

I Ketut Mudite Adnyane, Srihadi Agungpriyono, dan Ledi Ermansyah

Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan,
Institut Pertanian Bogor.. Jl. Agatis Wing 5. Lt 3 Kampus IPB Darmaga Bogor 16680
Telp. 0251-626064 Fax. 0251-629464, e-mail: iik_guris@yahoo.com

Abstract

This research is aimed to compare the morphology and carbohydrate content of mandibular and lingual gland of the chicken (*Gallus sp*) and quail (*Coturnix coturnix*). This research studied mandibular and lingual gland from five chickens and five quails at macroscopic and microscopic levels. Macroscopic observation was done directly to study the position, structure and size of the glands. The microscopic observation was done using histochemical method with hematoxylin eosin (HE), alcian blue (AB) pH 2,5 and periodic acid Schiff (PAS) staining methods. The results showed that external and medial mandibular gland of chicken and external mandibular gland of quail were complex tubular mucous glands, while the medial mandibular gland of quail was complex tubular mixed glands. The anterior lingual gland of chicken and quail were complex tubular mixed glands, while the posterior lingual gland was complex tubular mucous glands. By AB pH 2,5 and PAS staining method it was showed that the cytoplasm of secretory cells and secretion of the mandibular and lingual glands of chicken and quail contains acidic and neutral carbohydrates.

Key words: mandibular gland, lingual gland, AB pH 2.5, PAS

Pendahuluan

Kelenjar ludah merupakan salah satu komponen dalam sistem pencernaan. Kelenjar ludah menghasilkan sekreta berupa air ludah 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 (Ross *et al.*, 1995; Cunningham, 1997; Guyton dan Hall, 1997). Kelenjar ludah berperan cukup penting dalam proses pencernaan makanan dan pertahanan tubuh, sehingga pengetahuan ilmiah tentang kelenjar ludah perlu dikembangkan.

Kelenjar ludah mamalia terdiri atas kelenjar ludah utama antara lain: kelenjar parotis, kelenjar mandibularis, kelenjar sublingualis, kelenjar zigomatik (karnivora) dan kelenjar molaris (kucing), dan kelenjar ludah tambahan yaitu: kelenjar labialis, kelenjar buccalis, kelenjar lingualis dan kelenjar palatina (Dellmann dan Brown, 1993). Pada unggas,

kelenjar ludah terdiri atas kelenjar-kelenjar besar antara lain: kelenjar angularis oris dan kelenjar mandibularis, dan kelenjar kecil antara lain: kelenjar lingualis, kelenjar sublingualis, kelenjar palatina, kelenjar cricoarytenoid dan kelenjar sphenopterygoid (Calhoun, 1933; Farner *et al.*, 1972).

Kajian morfofisiologi pada kelenjar ludah unggas umumnya hanya dilaporkan pada ayam dan aspek komparasi antar spesies unggas masih jarang dilaporkan. Selain itu, data tentang morfofisiologi kelenjar ludah burung puyuh belum banyak dilaporkan sehingga merupakan hal yang menarik untuk diteliti.

Penelitian histokimia tentang kandungan karbohidrat telah dilaporkan pada kelenjar ludah ayam (Fujii dan Tamura, 1966; Gargiulo *et al.*, 1991; Menghi *et al.*, 1992; Arthitvong *et al.*, 1999; Suprasert *et al.*, 2000; Samar *et al.*, 2002) dan burung puyuh (Menghi *et al.*, 1993; Bondi *et al.*, 2000; Liman *et al.*, 2001), namun beberapa hasil dirasakan masih kontroversial,

misalnya Saito (1966) dalam Arthitvong *et al.* (1999) menyatakan bahwa sel mukus kelenjar lingualis anterior ayam hanya mengandung karbohidrat asam tetapi Arthitvong *et al.* (1999) melaporkan bahwa sel mukus kelenjar lingualis anterior ayam mengandung karbohidrat asam maupun netral.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan morfologi dan kandungan karbohidrat kelenjar mandibularis dan lingualis ayam (*Gallus* sp) dan burung puyuh (*Coturnix coturnix*). Hasil penelitian ini, diharapkan dapat menyumbangkan data dan informasi untuk referensi penelitian selanjutnya.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Histologi, Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini menggunakan lima ekor ayam broiler (*Gallus* sp) umur 28 hari dan lima ekor burung puyuh (*Coturnix coturnix*) umur 18 bulan untuk diambil kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualisnya.

Setelah ayam atau burung puyuh dikorbankan, kelenjar mandibularis diekspos dengan cara penghilangan kulit di daerah ventral mandibula dan leher. Pengamatan secara makroskopis dilakukan terhadap letak, struktur dan ukuran kelenjar mandibularis. Bagian-bagian kelenjar diamati lebih jauh dengan menggunakan mikroskop stereo (Olympus SZX12, Japan) dan kemudian dilanjutkan dengan pemotretan. Setelah selesai pemotretan, sampel kelenjar ludah diambil, dicuci dengan NaCl fisiologis 0,75% dan kemudian diawetkan dalam larutan Bouin selama 24 jam. Setelah 24 jam, larutan Bouin diganti dengan larutan alkohol 70%.

Sampel dimasukkan ke dalam alkohol dengan konsentrasi bertingkat mulai 70%, 80%, 90%, 95% masing-masing selama 1 hari dan alkohol 100% (absolut) I, II dan III masing-masing selama satu jam. Selanjutnya dilakukan penjernihan (*clearing*) dengan menggunakan larutan silol I, II dan III masing-masing selama 30 menit, *embedding* dengan parafin I, II dan III masing-masing selama satu jam sampai pembuatan blok-blok parafin pada balok kayu. Setelah itu blok parafin dipotong secara serial menggunakan mikrotom dengan ketebalan 4 μ m. Sebelum diwarnai, preparat diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam agar merekat kuat pada gelas obyek.

Sediaan kemudian diwarnai dengan hematoksin-eosin (HE), untuk melihat struktur umum jaringan, *alcian blue* (AB) pH 2,5 (Merck®) untuk mendeteksi kandungan karbohidrat asam dan *periodic acid Schiff* (PAS) (Wako 193-08445, Japan) untuk mendeteksi kandungan karbohidrat netral. Sediaan diamati menggunakan mikroskop yang dilengkapi dengan kamera (Nikon Eclipse 600, Japan).

Hasil dan Pembahasan

Pengamatan Makroskopis

Kelenjar mandibularis

Kelenjar mandibularis ayam terletak di ventral mandibula, tepatnya di bagian tepi dari lantai mulut dan sangat dekat dengan paruh bagian bawah. Kelenjar terdapat sepasang, kanan dan kiri, berwarna putih kecoklatan, berbentuk lonjong pipih dengan bagian kranial lebih sempit dibandingkan kaudal. Kelenjar dilapisi kapsula dan bagian dorsalnya menggantung pada bagian ventral paruh bawah. Kelenjar mandibularis pada ayam memiliki ukuran rata-rata panjang 2,5 cm, lebar 0,6 cm dan tebal 0,3 cm. Pada pengamatan dengan mikroskop stereo tampak bahwa kelenjar mandibularis terdiri atas dua bagian yang terpisah namun mempunyai posisi berhimpit. Bagian kelenjar terluar menempel pada bagian kelenjar yang lebih dalam (*profundal*), sedangkan kelenjar yang lebih dalam menempel pada ventral mandibula. Lobulasi dan vaskularisasi kelenjar terlihat cukup jelas (Gambar 1A).

Kelenjar mandibularis burung puyuh memiliki struktur makroskopis yang mirip dengan kelenjar mandibularis ayam. Kelenjar mandibularis burung puyuh memiliki ukuran rata-rata panjang 1,3 cm, lebar 0,3 cm dan tebal 0,2 cm (Gambar 1B).

Menurut Farner *et al.* (1972), kelenjar mandibularis pada unggas terbagi menjadi kelenjar mandibularis eksterna, medialis dan interna. Kelenjar mandibularis eksterna terletak pada bagian tepi dari lantai mulut dan meluas dari sudut lantai mandibula ke permukaan glottis. Kelenjar mandibularis medialis merupakan kelenjar yang terletak antara dasar lidah dan kelenjar mandibularis eksterna, meluas dari kaudal ke rostral ketiga dari lantai mulut dan ke permukaan glottis sebagai kelenjar individu yang kecil. Sedangkan kelenjar mandibularis interna merupakan kelenjar yang lebih kecil dibandingkan kelenjar mandibularis yang lain, terletak pada kedua sisi dasar lidah dan pada banyak spesies kelenjar ini tidak ada.

Berdasarkan letaknya, kedua bagian kelenjar mandibularis yang ditemukan pada penelitian ini diduga masing-masing merupakan kelenjar mandibularis eksterna dan kelenjar mandibularis medialis, sedangkan kelenjar mandibularis interna tidak ditemukan.

Ukuran dan pertumbuhan kelenjar ludah berhubungan dengan fungsi dan perkembangan tubuh. Ukuran kelenjar ludah kemungkinan juga dipengaruhi pola makan. Farner *et al.* (1972) menyatakan bahwa secara umum spesies pemakan makanan air yang relatif licin memiliki kelenjar air liur yang tidak berkembang dengan baik. Sebaliknya unggas yang makanannya sedikit mengandung pelicin memiliki kelenjar yang berkembang dengan baik.

Kelenjar lingualis

Kelenjar lingualis tidak dapat terlihat secara langsung dengan pengamatan makroskopis karena terletak di bawah lapisan epitel lidah (Gambar 1).

Pengamatan Mikroskopis

Kelenjar mandibularis

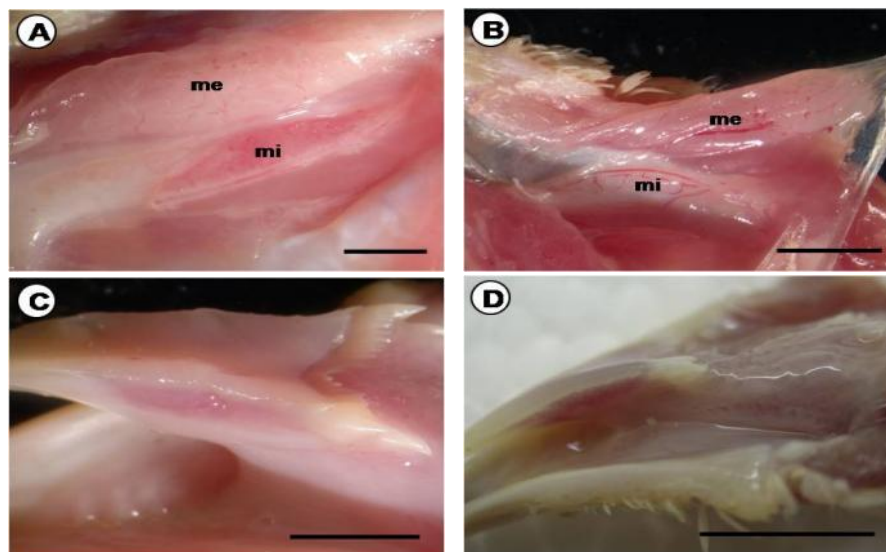
Potongan memanjang kelenjar mandibularis pada ayam dan burung puyuh memperlihatkan kelenjar yang berlobus dan tiap lobus terdiri atas lobulus. Jaringan ikat memisahkan antar lobus dan jaringan ikat yang lebih tipis memisahkan antar lobulus. Jaringan ikat pada kelenjar mandibularis burung puyuh tampak relatif lebih tebal daripada jaringan ikat pada kelenjar mandibularis ayam, sehingga batas lobulus tampak lebih nyata pada burung puyuh. Bagian sekretoris atau ujung (asinus) kelenjar berbentuk buluh atau lazim disebut saluran tubular. Sel-sel sekretoris kelenjar terletak pada asinus kelenjar dan sekreta disalurkan melalui saluran atau duktus kelenjar. Duktus kelenjar berupa lumen yang terletak pada bagian tengah lobulus. Lumen lobulus ini menuju ke lumen kelenjar yang akan mensekresikan sekreta kelenjar ke rongga mulut.

Farner *et al.* (1972) menyatakan bahwa kelenjar mandibularis eksterna unggas merupakan kelenjar kompleks dengan dua atau tiga duktus. Masing-masing duktus membuka seluruhnya menuju anterior ke sudut rahang bawah. Kelenjar mandibularis medialis merupakan kumpulan ujung kelenjar yang

terletak antara dasar lidah dan kelenjar mandibularis eksterna. Duktus individual berjalan secara diagonal dari kaudal ke arah rostral dan masuk ke dalam deretan linear dari daerah pembukaan melalui mukosa lantai mulut.

Pada ayam, sel-sel sekretoris pada asinus kelenjar mandibularis eksterna dan medialis bertipe mukus, berbentuk silindris dengan inti oval pipih berwarna biru keunguan (basofilik) terletak di bagian basal dan sitoplasma berwarna kebiruan. Pada burung puyuh, sel-sel pada asinus kelenjar mandibularis eksterna bertipe mukus, dengan gambaran sel seperti yang telah diuraikan pada ayam. Sedangkan pada kelenjar mandibularis medialis, sebagian asinus kelenjar memiliki sel bertipe mukus dan sebagian lagi memiliki sel bertipe seromukus, yaitu berbentuk silindris rendah dengan inti sel bulat terletak agak ke basal berwarna biru keunguan (basofilik) dan sitoplasma berwarna kebiruan.

Berdasarkan pengamatan, kelenjar mandibularis eksterna dan medialis ayam serta kelenjar mandibularis eksterna burung puyuh dapat digolongkan kelenjar mukous tubular kompleks, sedangkan kelenjar mandibularis medialis burung puyuh adalah kelenjar campuran tubular kompleks. Hal ini diperkuat oleh Calhoun (1933), melalui penelitiannya didapatkan bahwa seluruh kelenjar ludah pada ayam mempunyai bentuk yang sama yaitu berbentuk kelenjar tubular bercabang yang terbuka dari duktus ekskretorius ke dalam rongga mulut.



Gambar 1. Gambaran makroskopis kelenjar mandibularis (A,B) dan kelenjar lingualis (C,D) pada ayam (A,B) dan burung puyuh (C,D). me=mandibularis eksterna, mi=mandibularis medialis, la=lingualis anterior, lp=lingualis posterior. Skala A-D = 0.5 cm

Kelenjar lingualis

Kelenjar lingualis ayam dan burung puyuh terletak di bawah epitel lidah. Kelenjar ini terdiri atas bagian anterior dan bagian posterior. Bagian anterior terletak pada sisi kanan dan kiri dari lidah atau pada kedua sisi dari *os entoglossum* dan bagian posterior terletak pada bagian belakang atau dasar lidah. Kelenjar lingualis juga dilapisi jaringan ikat pada bagian interlobular yang membagi kelenjar menjadi lobulus.

Menurut Farner *et al.* (1972), kelenjar lingualis adalah kelenjar kecil yang terbagi atas kelenjar lingualis superioris dan kelenjar lingualis inferioris. Sedangkan menurut McLelland (1975), kelenjar lingualis terdiri atas kelenjar lingualis rostralis dan lingualis caudalis. Kelenjar lingualis rostralis ada pada bagian apex lidah, di lateral dan dorsolateral ke arah tulang paraglossal atau entoglossum. Secara transversal, kelenjar terlihat berbentuk segitiga. Kelenjar lingualis caudalis terdapat di bagian dorsal dari dasar lidah. Beberapa peneliti umumnya mengklasifikasikan kelenjar lingualis ke dalam kelenjar lingualis anterior dan kelenjar lingualis posterior. Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan dalam klasifikasi kelenjar lingualis walaupun ada perbedaan dalam pemberian nama.

Sebagian kecil asinus pada bagian kaudal kelenjar lingualis anterior memiliki sel bertipe mukus saja, sedangkan pada asinus lainnya didominasi oleh sel-sel seromukus. Di sisi lain seluruh asinus kelenjar lingualis posterior terdiri atas sel-sel mukus. Bagian sekretoris atau ujung (asinus) kelenjar berbentuk buluh atau saluran tubular. Gambaran ini diamati baik pada ayam maupun burung puyuh. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kelenjar lingualis anterior adalah kelenjar campuran tubular kompleks sedangkan kelenjar lingualis posterior adalah kelenjar mukous tubular kompleks. Hasil penelitian ini memperkuat pernyataan Arthitvong *et al.* (1999) tentang kondisi yang sama pada kelenjar lingualis anterior ayam.

Sekreta sel pada kelenjar mandibularis dan lingualis ayam maupun burung puyuh dikeluarkan ke lumen asinus untuk kemudian disalurkan ke duktus. Pada pewarnaan HE, sekreta dalam lumen mengambil warna basofilik. Sekreta pada kelenjar yang berukuran besar lebih banyak dibandingkan kelenjar yang berukuran lebih kecil. Sekreta kelenjar mandibularis ayam lebih sedikit dibandingkan sekreta kelenjar mandibularis burung puyuh. Sedangkan sekreta pada kelenjar lingualis baik pada

ayam maupun burung puyuh hampir sama dan secara umum lebih sedikit dibandingkan sekreta kelenjar mandibularis. Kelenjar besar mempunyai sekreta yang lebih banyak karena merupakan kelenjar aktif yang mensekresikan ludah (Fatmawati, 2002). Aktivitas sekresi kelenjar ludah meningkat selama proses makan dan menurun selama kelaparan (Chodnik *et al.*, 1948 dalam Farner *et al.*, 1972).

Karbohidrat Asam dan Karbohidrat Netral

Kelenjar mandibularis

Sitoplasma sel asinus mukus dan sekreta kelenjar mandibularis eksterna maupun medialis ayam dan burung puyuh bereaksi positif dengan pewarnaan *alcian blue* (AB) pH 2,5 (Gambar 2A dan 2C). Sitoplasma sel sekretoris dan sekreta mengambil warna biru dengan intensitas lemah (+) sampai kuat (+++). Demikian pula pada sel seromukus kelenjar mandibularis medialis burung puyuh memperlihatkan reaksi dengan intensitas lemah (+) sampai kuat (+++). Hal ini menunjukkan bahwa adanya kandungan karbohidrat asam pada ludah ayam dan burung puyuh.

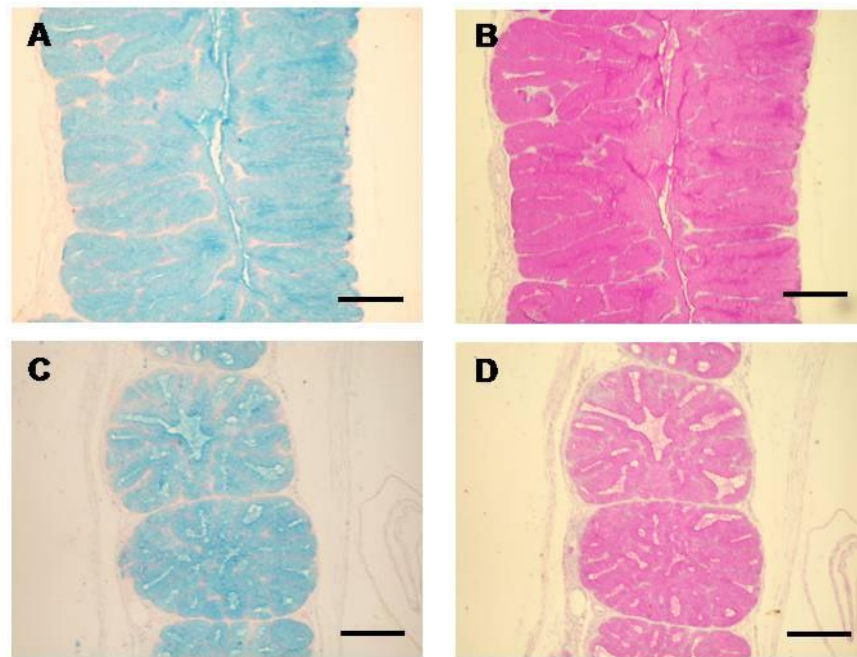
Sitoplasma sel asinus mukus, sel seromukus dan sekreta kelenjar mandibularis eksterna maupun medialis ayam dan burung puyuh bereaksi positif dengan pewarnaan PAS (Gambar 2B dan 2D). Sitoplasma sel sekretoris dan sekreta berwarna magenta dengan intensitas lemah (+) sampai kuat (+++).

Kelenjar lingualis

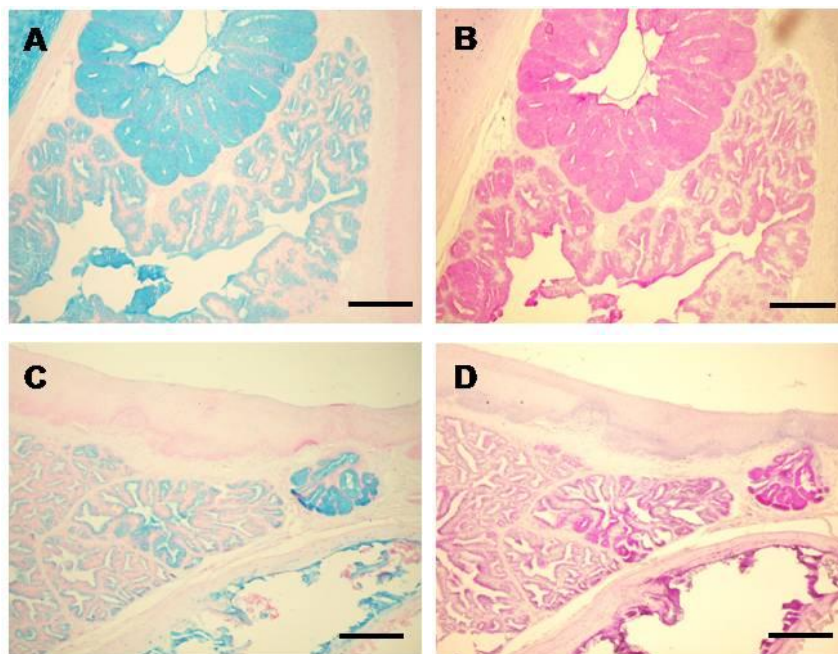
Sitoplasma sel mukus dan sekreta dalam lumen kelenjar lingualis posterior ayam maupun burung puyuh dengan pewarnaan *alcian blue* (AB) pH 2,5 terlihat bereaksi positif (Gambar 3A dan 3C). Sitoplasma dan sekreta berwarna biru dengan intensitas lemah (+) sampai kuat (+++). Demikian pula sel mukus, sel seromukus dan sekreta pada kelenjar lingualis anterior ayam maupun burung puyuh bereaksi positif dengan intensitas lemah (+) sampai kuat (+++).

Sitoplasma sel mukus, sel seromukus dan sekreta kelenjar lingualis anterior maupun posterior burung puyuh juga terlihat bereaksi positif dengan intensitas lemah (+) sampai kuat (+++) terhadap pewarnaan PAS (Gambar 3B dan 3D).

Intensitas reaksi kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualis ayam dan burung puyuh terhadap pewarnaan AB pH 2,5 dan PAS dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 2. Fotomikrograf sebaran dan konsentrasi/kandungan kualitatif karbohidrat pada kelenjar Mandibularis (A,B) ayam, (C,D) burung puyuh. Pewarnaan A,C = *alcian blue* pH 2,5; B,D = *periodic acid Schiff*., Skala = 100 μ m.



Gambar 3. Fotomikrograf sebaran dan konsentrasi/kandungan kualitatif karbohidrat kelenjar lingualis. (A,B) ayam, (C,D) burung puyuh. Pewarnaan A,C = *alcian blue* pH 2,5; B,D = *periodic acid Schiff*., Skala = 100 μ m.

Tabel 1. Intensitas Rata-Rata Kelenjar Mandibularis dan Kelenjar Lingualis Ayam dan Burung Puyuh terhadap Pewarnaan AB pH 2,5 dan PAS

Hewan	Kelenjar	Bagian	Struktur	AB pH 2,5	PAS
Ayam	Mandibularis	Medialis	Sitoplasma sel mukus	+~++	+~++
			Sekreta sel mukus	+++	+++
		Eksterna	Sitoplasma sel mukus	+~+++	+~+++
			Sekreta sel mukus	+++	+++
	Lingualis	Anterior	Sitoplasma		
			-Sel mukus	+~+++	+~+++
			-Sel seromukus	+~+++	+~+++
			Sekreta		
			-Sel mukus	+++	+++
			-Sel seromukus	+++	+++
		Posterior	Sitoplasma sel mukus	+~+++	+~+++
			Sekreta sel mukus	+++	+++
			Sitoplasma		
			-Sel mukus	+~+++	+~+++
			-Sel seromukus	+~+++	+~+++
Burung Puyuh	Mandibularis	Medialis	Sekreta		
			-Sel mukus	+++	+++
		Eksterna	-Sel seromukus	+++	+++
			Sitoplasma sel mukus	+~+++	+~+++
	Lingualis	Anterior	Sekreta sel mukus	+++	+++
			Sitoplasma		
			-Sel mukus	+~+++	+~+++
			-Sel seromukus	+~+++	+~+++
			Sekreta		
		Posterior	-Sel mukus	+++	+++
			-Sel seromukus	+++	+++
			Sitoplasma sel mukus	+~+++	+~+++
			Sekreta sel mukus	+++	+++

Keterangan : intensitas reaksi: lemah (+), sedang (++) , kuat (+++)

Kelenjar ludah menghasilkan sekreta yang mengandung sebagian besar air, elektrolit, kompleks protein dan karbohidrat. Karbohidrat berperan penting dalam proses metabolisme, respon imun, diferensiasi, migrasi, maturasi sel dan proses interaksi antar sel (Kurohmaru dan Hayashi, 1998).

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa sitoplasma sel-sel asinus dan sekreta kelenjar mandibularis ayam maupun burung puyuh mengandung karbohidrat asam dan karbohidrat netral. Hal ini mendukung pernyataan Suprasert *et al.* (2000) tentang adanya karbohidrat asam dan karbohidrat netral pada sel mukus kelenjar mandibularis ayam.

Saito (1966) dalam Arthitvong *et al.* (1999) menyatakan bahwa sel mukus kelenjar lingualis anterior ayam hanya mengandung karbohidrat asam dan sel seromukus yang mengandung karbohidrat asam dan karbohidrat netral. Tetapi pada penelitian kali ini terlihat bahwa sel mukus kelenjar lingualis anterior ayam maupun burung puyuh selain mengandung karbohidrat asam juga mengandung karbohidrat netral. Hal ini mendukung pernyataan

Fujii dan Tamura (1966) yang melaporkan bahwa pada sel mukus dari kelenjar lingualis anterior ayam terdapat karbohidrat asam nonsulfat dan sedikit karbohidrat netral. Arthitvong *et al.* (1999) juga melaporkan bahwa sel mukus dan seromukus kelenjar lingualis anterior ayam bereaksi positif terhadap pewarnaan AB pH 2,5. Pada pewarnaan PAS sel mukus bereaksi positif kuat sedangkan sel seromukus bereaksi positif sedang.

Liman *et al.* (2001) menyatakan bahwa kandungan mucin kelenjar lingualis burung puyuh umur 0-60 hari *post-hatching* bervariasi pada setiap tingkatan umur dan tidak terdapat mucin yang bersifat netral, tetapi dalam penelitian kali ini yang menggunakan sampel burung puyuh berumur 18 bulan terlihat bahwa kelenjar lingualis burung puyuh mengandung karbohidrat netral (Gambar 3D). Dalam hal ini diduga ada hubungan antara umur dengan kandungan karbohidrat dalam kelenjar.

Hal yang sama juga dilaporkan bahwa pada kelenjar lingualis anterior ditemukan residu karbohidrat netral (Menghi *et al.*, 1993; Bondi *et al.* 2000;).

Penggolongan sel mukus dapat berdasarkan pada kandungan glikokonjugat terbesar dalam sel, tetapi tidak pernah ditemukan pelepasan glikokonjugat secara terpisah. Identifikasi monosakarida dari kelenjar mandibularis dan lingualis burung puyuh dengan menggunakan histokimia lektin merupakan hal yang menarik untuk dikaji pada penelitian selanjutnya.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa secara umum sekreta kelenjar mandibularis dan lingualis ayam dan burung puyuh mengandung karbohidrat asam maupun karbohidrat netral dengan konsentrasi yang hampir sama. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena morfologi, fisiologi alat pencernaan, jenis makanan serta pola makan ayam dan burung puyuh pada peternakan relatif sama. Pinkstaff (1981) menyatakan bahwa kandungan karbohidrat pada kelenjar ludah dapat berbeda, tergantung pada perbedaan jenis dan pola makan masing-masing hewan. Sedangkan intensitas reaksi yang bervariasi pada sitoplasma menunjukkan adanya dinamisasi akibat perbedaan aktivitas sel-sel kelenjar.

Selain karbohidrat dan komponen-komponen lainnya, kelenjar ludah juga memiliki zat antimikrobal seperti lisozim dan laktoferin (Inoue *et al.*, 1995). Hingga kini, belum banyak data tentang zat antimikrobal pada kelenjar ludah unggas. Pendeteksian zat antimikrobal pada kelenjar mandibularis dan lingualis ayam maupun burung puyuh sangat menarik untuk dikaji pada penelitian selanjutnya.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: 1) Kelenjar mandibularis eksterna dan medialis ayam serta kelenjar mandibularis eksterna burung puyuh adalah kelenjar mukous tubular kompleks, sedangkan kelenjar mandibularis medialis burung puyuh merupakan kelenjar campuran tubular kompleks; 2) Kelenjar lingualis anterior ayam maupun burung puyuh adalah kelenjar campuran tubular kompleks, sedangkan kelenjar lingualis posterior merupakan kelenjar mukous tubular kompleks; 3) Kandungan karbohidrat asam dan karbohidrat netral ditemukan pada sitoplasma sel-sel asinus dan sekreta kelenjar mandibularis dan kelenjar lingualis ayam maupun burung puyuh.

Daftar Pustaka

Arthitvong S, Makmee N, and Suprasert A. 1999. Histochemical detection of glycoconjugates in the anterior lingual salivary glands of the domestic fowl. *Journal Kasetsart*. 33: pp 234-242.

Bondi AM, Gabrielli MG, Accili D, Sabbieti MG, and Menghi G. 2000. Confocal evaluation of native and induced lectin binding contributes to

discriminate between lingual gland glycoconjugates in quail. *Histol. Histopathol*. 15: 1119-1125.

- Calhoun ML. 1933. The Microscopic anatomy of the digestive tract of *Gallus domesticus*. *Iowa State Coll J Sci*. 7: 261-281
- Cunningham JG. 1997. Textbook of Veterinary Physiology. 2nd Edition. USA: WB Saunders Company. pp 290 - 292.
- Dellmann HD, Brown EM. 1993. Textbook of Veterinary Histology. 4th edition. Philadelphia: Lea and Febiger. pp 153 - 165.
- Farner DS, King JR, and Parkers KC. 1972. Avian Biology Volume II. New York. San Francisco. London: Academic Press. pp 345 - 351.
- Fatmawati. 2002. Studi Morfologi Kelenjar Air Liur Burung Sriti (*Collocalia linchi*). Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor. Fakultas Kedokteran Hewan.
- Fuji S, and Tamura F. 1966. Histochemical studies on the mucins in the chicken salivary glands. *J Fac Fish Anim HUSB Hiroshima Univ*. 6: 345-355.
- Gargiulo AM, Lørvik P, Ceccarelli PM, Pedini V. 1991. Histological and histochemical studies on the chicken lingual glands. *Brit Poultry Sci*. 32: 693-702.
- Guyton AC and Hall JE. 1997. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Setiawan I, Tengadi KA, Santoso A, penerjemah; Setiawan I, editor. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Terjemahan dari: Textbook of Medical Physiology. 1016 - 1018.
- Inoue M, Yamada J, Kitamura N, Shimazaki K, Andren A, and Yamashita T. 1995. Immunohistochemical Localization of Lactoferrin in Bovine Exocrine Glands. *Tissue and Cell*. 25: 791-797.
- Kurohmaru, M., and Y. Hayashi. 1998. Lectin Binding Status of the Testes in Some Animal. *In Reproductive Biology Update-novel Tools for Assessment of Environmental Toxicity*. Kyoto: Nakanishi Printing Co.
- Liman N, Bayram G, and Koçak M. 2001. Histological and Histochemical Studies on the Lingual. Preglottal and Laryngeal Salivary Glands of the Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*) at the Post-hatching Period. *Anat. Histol. Embryol*. 30(6): pp 367-373.
- McLelland J. 1975. Avian Digestive System. *In Getty R, editor. Sisson and Grossman's Anatomy of The Domestic Animals*. Philadelphia and London: WB Saunders Company. 1857-1866.

- Menghi G, Ceccarelli P, Scocco P, and Pedini V. 1992. The chicken anterior lingual glands: structural study of carbohydrates chains by lectins and glycosidases. *Archs Oral Biol.* **37**: 463-469.
- Menghi G, Scocco P, and Ceccarelli P. 1993. Basic and lectin histochemistry for studying glycoconjugates in the lingual salivary glands of the Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Archs Oral Biol.* **38**: 649-655
- Pinkstaff CA. 1981. Histochemical Characterization of Salivary Glands Secretion in: Saliva and Salivation. *Adv. Physiol* **28**: 141 - 261.
- Ross MH, Romrell LJ, and Kaye GI. 1995. *Histology: A Text and Atlas*. USA: William and Wilkins . A Waverly Company. 25 - 30.
- Samar ME, Ávila RE, Esteban FJ, Olmedo L, Dettin L, Massone A, Pedrosa JA, and Peinado MA. 2002. Histochemical and ultrastructural study of the chicken salivary palatine glands. *Acta histochem.* **104**(2): pp 199-207.
- Suprasert A, Arthitvong S, and Koonjaenak S. 2000. Lectin histochemistry of glycoconjugates in mandibular gland of chicken. *Journal Kasetsart.* **31**. 476-478.