

Penelitian

## Morfologi Kelenjar Aksesori Kelamin Muncak (*Muntiacus muntjak muntjak*) Jantan

(*Morphology of Accessory Sex Glands of Male Muntjak (Muntiacus muntjak muntjak)*)

Sri Wahyuni<sup>1\*</sup>, Lidya Elizabeth M. Manik<sup>2</sup>, Srihadi Agungpriyono<sup>2</sup>, Muhammad Agil<sup>3</sup>,  
Tuty Laswardi Yusuf<sup>3</sup>, Hamny<sup>1</sup>, I Ketut Mudite Adnyane<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala,  
Jl. Tgk. Hasan Krueng Kalee No. 4 Darussalam Banda Aceh 23111

<sup>2</sup>Bagian Anatomi, Histologi dan Embriologi Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor

<sup>3</sup>Bagian Reproduksi dan Kebidanan Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor  
Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga Bogor 16680

\*Penulis untuk korespondensi: yuyun.anwar@gmail.com

Diterima 7 Juni 2013, Disetujui 8 Juli 2013

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari morfologi kelenjar aksesori muncak jantan secara makroanatomi dan mikroanatomi. Seekor muncak jantan dewasa berumur 4-5 tahun dengan bobot badan 19 kg digunakan pada penelitian ini. Muncak terlebih dahulu di-exanguinasi untuk dikoleksi kelenjar aksesori kelaminnya. Untuk memperoleh gambaran mikroanatomi, sampel kelenjar aksesori diproses dengan teknik histologi dan diwarnai dengan pewarnaan hematoxilin-eosin (HE). Hasil pengamatan makroskopis menunjukkan bahwa kelenjar aksesori muncak jantan terdiri atas ampula, duktus deferens, kelenjar prostat, kelenjar vesikularis, dan kelenjar bulbouretralis. Karakteristik histologi kelenjar aksesori muncak adalah ditemukannya kelenjar prostat yang berbentuk pars diseminata dengan kelenjar-kelenjar sekretori tersebar di sekeliling lumen uretra pars pelvina dimana secara makroskopis kelenjar tersebut tidak dapat diamati. Tipe kelenjar sekresi pada ampula, kelenjar vesikularis, dan pars diseminata prostat adalah tubuloalveolar, sedangkan pada kelenjar bulbouretralis tipe tubular. Dapat disimpulkan bahwa morfologi kelenjar aksesori muncak jantan memperlihatkan kemiripan dengan kelenjar aksesori pada ruminansia kecil lainnya seperti kambing, domba, reeves muntjak, dan pampas deer.

**Kata kunci:** muncak jantan, kelenjar aksesori kelamin

### ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the morphology of the accessory sex glands of male muntjak. An adult male muntjak, aged 4-5 years old and 19 kg bodyweight was used in this study. The accessory sex glands were obtained after exanguination procedure. Histological procedure was performed to acquire histological slides of those accessory sex glands and subsequently stained with haematoxylin and eosin (HE). The result showed that accessory sex glands in muntjak consisted of the ampullae, ductus deferens, prostate gland, vesicular gland, and bulbourethral gland. Histological characteristic of the prostate glands showed in form pars disseminate with secretory glands scattered around of the urethral pars pelvina lumen of the penis where those glands could not appear macroscopically. The type of tubuloalveolar glands were found in the ampullae, vesicular gland, and also in pars disseminate prostate gland, whereas tubular glands were found in the bulbourethral gland. In conclusion, the morphology of accessory sex glands of adult male muntjak are somewhat similar to the other small ruminants, e.g. goat and ram, reeves muntjak, and pampas deer.

**Keywords:** male muntjak, accessory sex glands

## PENDAHULUAN

Muncak (*Muntiacus muntjak muntjak*) termasuk ke dalam famili Cervidae atau satwa jenis rusa. Muncak yang berada di Indonesia merupakan sub spesies dari *Indian Muntjac* (*Muntiacus muntjak*). Beberapa sub spesies muncak yang terdapat di Indonesia adalah: *M. m. montanus* di Pulau Sumatera (bagian utara dan barat) dan Nias, *M. m. robinsoni* di Kepulauan Riau (Bintan) dan Lingga; *M. m. bancanus* di Pulau Bangka dan Belitung, *M. m. muntjak* di Sumatera Selatan dan Pulau Jawa; *M. m. plecharicus* di Pulau Kalimantan, Bawal, Matasiri, dan Pulau Jawa; serta *M. m. nainggolani* di Pulau Bali dan Lombok (Maryanto et al., 2008). Adapun muncak yang digunakan pada penelitian ini adalah sub spesies *Muntiacus muntjak muntjak* atau muncak jawa yang tersebar di Pulau Jawa dan Pulau Sumatera bagian selatan. Seluruh sub spesies muncak di Indonesia telah dilindungi undang-undang seperti yang tercantum dalam Daftar Lampiran Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, Nomor 7 Tahun 1999 sejak tanggal 27 Januari 1999 (PHKA, 2004).

Laporan tentang populasi muncak di habitat alami maupun di area konservasi hingga saat ini belum tersedia. Perburuan liar dan perusakan habitat muncak menjadi faktor penyebab penurunan populasi satwa tersebut. Kekhawatiran akan punahnya muncak di Indonesia menjadi alasan penting dilakukannya upaya pengembangbiakan muncak di luar kawasan konservasi. Namun demikian, upaya tersebut harus didukung dengan ketersediaan data dasar tentang biologi reproduksi, khususnya yang berhubungan dengan anatomi dan histologi kelenjar aksesori kelamin sebagai organ penting penghasil plasma semen yang sampai saat ini datanya belum dilaporkan. Namun demikian, beberapa publikasi tentang muncak telah dilaporkan, seperti aspek anatomi dan histologi organ pencernaan muncak (Adnyane et al., 2011a & 2011b). Selanjutnya Wahyuni et al. (2011), Wahyuni et al. (2012a & 2012b), melaporkan tentang anatomi dan morfometri ranggah, histologi testis dan epididimis, serta spermatogenesis dan kualitas semen muncak selama satu siklus ranggah.

Muncak memiliki ranggah sebagai organ reproduksi sekunder yang berukuran kecil dan memiliki dua cabang. Sama halnya dengan sebagian besar Cervidae lainnya, ranggah muncak memperlihatkan pertumbuhan bersiklus yang dikenal dengan siklus ranggah. Satu siklus ranggah terbagi atas ranggah keras, tanpa ranggah (*casting*), dan ranggah lunak (*velvet*). Siklus ranggah muncul setelah muncak mencapai pubertas (Wahyuni et al., 2011). Adanya

siklus ranggah pada Cervidae berhubungan erat dengan aktivitas reproduksinya dimana aktivitas tertinggi berlangsung pada periode ranggah keras (Price & Allen, 2004; Pereira et al., 2005; Ungerfeld et al., 2008). Aktivitas reproduksi muncak seperti spermatogenesis tetap berjalan selama ketiga periode ranggah walaupun ada sedikit penurunan, yaitu pada periode *casting* dan ranggah *velvet*. Namun demikian, performa reproduksi terbaik ditemukan pada periode ranggah keras yang diketahui dari kualitas semen yang sedikit lebih baik pada periode tersebut dibandingkan periode *casting* dan ranggah *velvet* (Wahyuni et al., 2012b). Performa reproduksi terkait siklus ranggah seperti yang dilaporkan pada muncak juga dilaporkan pada *reeves muntjak* (Chapman & Harris, 1991) dan *formosan muntjak* (Pei et al., 2009).

Kelenjar aksesori kelamin pada hewan jantan terdiri atas kelenjar ampula, vesikularis, kelenjar prostat dan kelenjar *bulbouretralis*. Kelenjar aksesori kelamin tersebut berperan sebagai organ penghasil plasma semen (Hafez, 2000). Sekreta kelenjar aksesori menghasilkan volume terbesar (60-90%) dari volume total plasma semen. Plasma semen yang disekresikan ke lumen uretra merupakan medium yang sesuai bagi spermatozoa ketika diejakulasikan menuju organ reproduksi betina (Aughey & Frye, 2001). Motilitas dan aktivitas metabolik spermatozoa dapat berlangsung dengan adanya sekreta kelenjar aksesori yang bercampur dengan sekreta yang berasal dari testis dan duktus epididimidis (Pineda, 2003).

Keberadaan setiap kelenjar aksesori kelamin pada beberapa hewan bervariasi. Domba memiliki keempat kelenjar (ampula, kelenjar vesikularis, kelenjar prostat yang berbentuk *pars diseminata*, dan kelenjar *bulbouretralis*), sedangkan anjing hanya memiliki kelenjar prostat berbentuk korpus (Colville & Bassert, 2002). Kelenjar prostat tidak dilaporkan keberadaannya pada *pampas deer* (Ungerfeld et al., 2008), sedangkan rusa timor memiliki kelenjar prostat berbentuk korpus tetapi tidak dijumpai adanya kelenjar *bulbouretralis* (Nalley, 2006). Selain terdapat variasi keberadaan kelenjar aksesori, morfologi dan histologi kelenjar aksesori kelamin juga bervariasi pada mamalia jantan (Chughtai et al., 2005; Thomson & Marker, 2006).

Informasi dasar mengenai morfologi kelenjar aksesori kelamin muncak jantan (*Muntiacus muntjak muntjak*) hingga saat ini belum pernah dilaporkan. Perolehan data morfologi kelenjar aksesori kelamin muncak pada penelitian ini pada akhirnya dapat menjelaskan fungsi dari masing-masing kelenjar saat berlangsungnya aktivitas reproduksi

terkait periode ranggah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi anatomi dan histologi kelenjar aksesori kelamin muncak jantan pada periode ranggah keras. Data yang diperoleh merupakan sumber informasi yang bernilai dan bermanfaat untuk penelitian berikutnya, terutama yang terkait dengan biologi reproduksi muncak jantan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan seekor muncak jantan dewasa normal dan telah menjalani siklus ranggah. Muncak jantan berumur antara 4-5 tahun dengan berat badan 19 kg dan secara klinis dinyatakan sehat serta telah memperlihatkan aktivitas reproduksi. Muncak diperoleh dari Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah, dengan ijin tangkap berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: SK. 23/Menhut-II/2011.

Kelenjar aksesori muncak diperoleh setelah muncak di-exanguinasi. Sebelum prosedur exanguinasi, muncak terlebih dahulu dianestesi dengan kombinasi anestetikum xylazin HCl dan ketamin HCl dengan dosis masing-masing 1 mg/kg berat badan. Prosedur exanguinasi dilakukan dengan cara mengeluarkan darah dari arteri carotis comunis dan diperfusi dengan mengalirkan larutan paraformaldehid 4% melalui arteri yang sama setelah darah keluar secara sempurna. Pengambilan kelenjar asesorius dilakukan secara laparotomi medianus di daerah inguinal dan selanjutnya diamati secara makroanatomi dan mikroanatomi yang meliputi pengamatan morfologi dan diambil data morfometrinya (panjang, tebal, dan bobot) meng-

gunakan jangka sorong (microcaliper) digital dan timbangan digital.

Pengamatan mikroanatomi dilakukan dengan pembuatan preparat histologis. Proses pembuatan preparat histologis mengacu pada Kiernan (1990), proses diawali dengan fiksasi jaringan menggunakan larutan paraformaldehid 4% dan direndam dalam larutan alkohol 70% sebagai stopping point. Langkah berikutnya adalah dehidrasi jaringan dalam larutan alkohol konsentrasi bertingkat (70%, 80%, 90%, 95% dan absolut) dan clearing atau penjernihan dalam larutan silol, infiltrasi di dalam parafin cair, penanaman jaringan (embedding) dalam parafin, pembuatan blok parafin, sectioning dengan ketebalan sayatan 4  $\mu$ m, dan pewarnaan dengan pewarna hematoksilin dan eosin (HE). Pengamatan mikroanatomi kelenjar aksesori kelamin meliputi struktur histologi ampula, kelenjar vesikularis, bagian uretra pars pelvina (untuk mengetahui posisi pars diseminata prostat), dan kelenjar bulbouretralis. Pengamatan hasil pewarnaan dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya (Olympus CH30, Japan) yang dilanjutkan dengan pemotretan dengan mikroskop yang dilengkapi kamera (Canon Power Shot A540, Japan). Adapun data hasil pengamatan secara anatomi dan histologi dari kelenjar aksesori kelamin muncak dianalisis secara deskriptif.

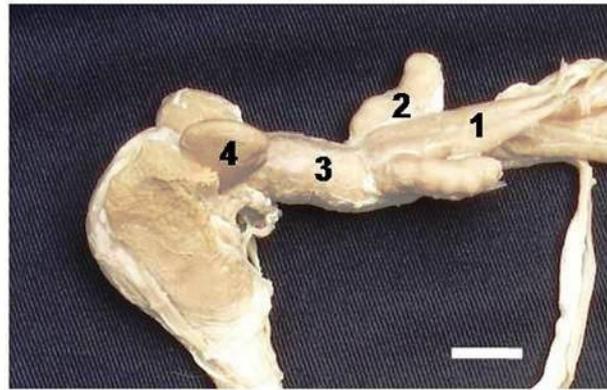
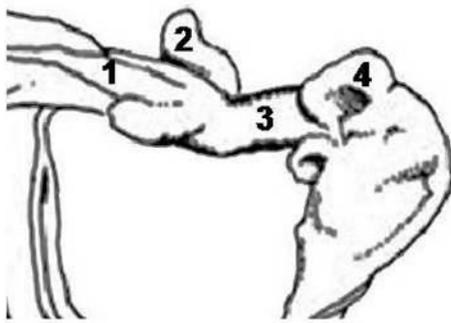
## HASIL

Kelenjar aksesori kelamin muncak terdiri atas sepasang kelenjar ampula, sepasang kelenjar vesikularis, dan sepasang kelenjar bulbouretralis (Gambar 1), serta kelenjar prostat yang tidak teramati secara

Tabel 1 Keberadaan kelenjar aksesori kelamin muncak dan hewan jantan lainnya

Hewan	Ampula	Kelenjar Vesikularis	Kelenjar Prostat		Kelenjar bulbouretralis	Pustaka acuan
			Korpus	Pars diseminata		
Muncak	+	+	-	+	+	Penelitian ini
Pampas deer	+	+	-	?	+	Ungerfeld <i>et al.</i> (2008)
Rusa timor	+	+	+	?	?	Nalley (2006)
Domba	+	+	-	+	+	Colville & Bassert (2002)
Babi	-	+	+	+	+	Colville & Bassert (2002)
Anjing	-	-	+	-	-	Colville & Bassert (2002)
Sapi	+	+	+	-	+	Aughey & Frye (2001)
Kuda	+	+	+	-	+	Aughey & Frye (2001)

(+) ada, (-) tidak ada, (?) tidak teramati atau belum ada data histologi



Gambar 1 Makroanatomi kelenjar aksesori kelamin muncak jantan. Ampula (1), kelenjar vesikularis (2), uretra pars pelvina (3), dan kelenjar bulbouretralis (4). Skala: 1 cm.

makroskopis. Secara umum, morfologi kelenjar aksesori kelamin muncak memiliki kemiripan dengan ruminansia kecil lainnya (domba dan kambing) dan Cervidae (*reeves muntjak* dan *pampas deer*), tetapi dengan ukuran yang berbeda. Perbandingan keberadaan kelenjar aksesori muncak dan beberapa hewan lainnya dicantumkan pada Tabel 1. Adapun morfometri kelenjar aksesori muncak yang diukur setelah difiksasi disajikan pada Tabel 2. Struktur histologi seluruh kelenjar ditampilkan pada Gambar 2, 3, 4 & 5.

#### Kelenjar Ampula

Kelenjar ampula muncak terbagi atas ampula *dexter et sinister*, berbentuk lonjong dan merupakan tempat bermuaranya duktus deferens di bagian anterior. Bagian kranial ampula yang berhubungan langsung dengan duktus deferens berukuran lebih kecil dan membesar ke arah kaudal. Setengah bagian lateral dari ampula *dexter et sinister* melekat erat dengan bagian medial kelenjar vesikularis. Ampula bagian kaudal berbatasan dengan bagian kranial uretra pars pelvina (Gambar 1). Rataan morfometri (panjang, tebal, dan bobot) ampula *dexter et sinister* muncak berturut-turut adalah 3,60 cm, 0,41 dan 1,45 g.

Ampula muncak dari superfisial ke profundal tersusun atas beberapa lapisan, yaitu: tunika serosa, tunika muskularis, kelenjar sekretori, dan lumen (Gambar 2A). Tunika serosa merupakan lapisan terluar dan mengandung banyak buluh darah. Tunika muskularis tersusun atas serabut otot polos sirkular yang membungkus kelenjar sekretori di bagian superfisial. Kelenjar sekretori ampula tergolong kelenjar tubuloalveolar sederhana bertipe apokrin. Masing-masing kelenjar tersebut dipisahkan oleh jaringan ikat longgar dengan beberapa buluh darah kecil. Kelenjar sekretori ampula dilapisi oleh epitel silindris sederhana, dengan posisi inti sedikit di atas membran basal. Selain itu keberadaan sel-sel basal ditemukan di membran basal dari lapis epitel. Pada bagian apikal sel epitel kelenjar, terdapat silia berukuran pendek dan tidak bercabang.

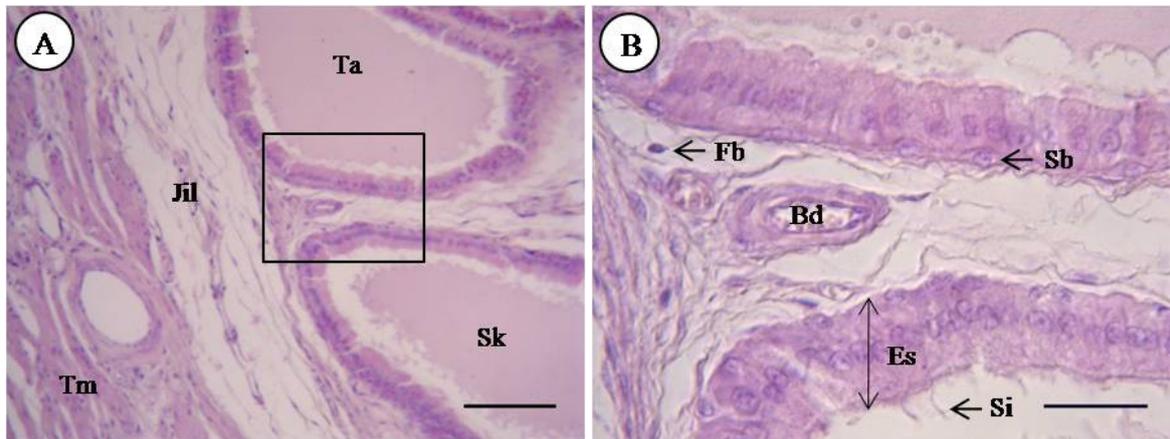
#### Kelenjar Vesikularis

Kelenjar vesikularis muncak secara makroskopis berjumlah sepasang (*dexter et sinister*), berbentuk lonjong dan memiliki beberapa lobus yang dapat diamati dengan jelas di bagian permukaan kelenjar tersebut (Gambar 1). Kelenjar ini terletak di dorso-lateral pangkal vesika urinaria dan di lateral ampula *dexter et sinister*. Bagian kaudal kelenjar vesikularis berbatasan dengan uretra pars pelvina yang po-

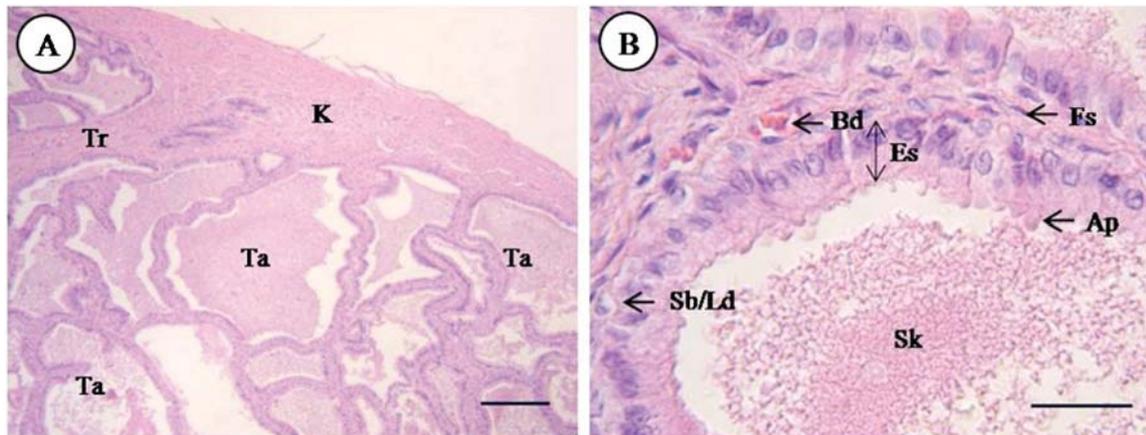
Tabel 2 Morfometri kelenjar aksesori muncak pada periode ranggah keras

Morfometri	Kelenjar aksesori kelamin muncak			
	Ampula	Kelenjar Vesikularis	Kelenjar Prostat*	Kelenjar bulbouretralis
Panjang (cm)	3,60	2,25	-	1,61
Tebal (cm)	0,41	0,41	-	0,71
Bobot (g)	1,45	1,45	-	2,39

\*Kelenjar prostat muncak berbentuk pars diseminata (tidak tampak secara makroskopis)



Gambar 2 Mikrofotografi ampula muncak. A. Kelenjar sekretori ampula bertipe tubuloalveolar (Ta), dilindungi oleh tunika muskularis (Tm), dan jaringan ikat longgar (Jil) di antara kelenjar. B. Inset A, memperlihatkan karakteristik lapis epitel. Epitel silindris sederhana (Es), sel basal (Sb), silia (Si), fibroblas (Fb), buluh darah (Bd), dan sekreta (Sk). Pewarnaan HE. Skala: 100  $\mu$ m (A), 50  $\mu$ m (B).

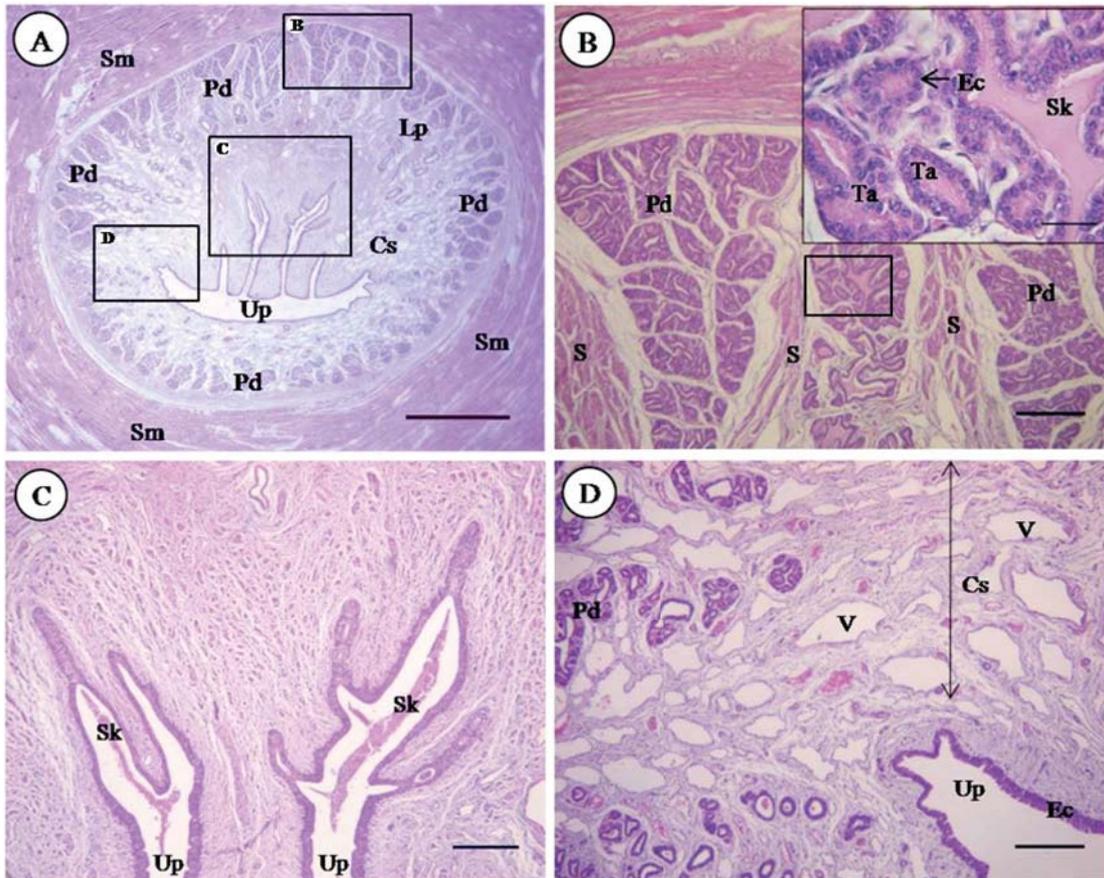


Gambar 3 Mikrofotografi kelenjar vesikularis muncak. A. Struktur umum kelenjar memperlihatkan kelenjar dibungkus oleh kapsula otot polos (K), yang masuk ke dalam kelenjar berlanjut menjadi trabekulae (Tr) dan membagi kelenjar menjadi lobus dan lobulus. Tipe kelenjar sekretori adalah tubuloalveolar (Ta). B. Inset A, memperlihatkan karakteristik lapis epitel. Epitel silindris (Es), sel basal dengan *lipid droplet* (Sb/Ld), penjurusan apikal (Ap) fibrosit (Fs), buluh darah (Bd), dan sekreta (Sk). Pewarnaan HE. Skala: 200  $\mu$ m (A), 50  $\mu$ m (B).

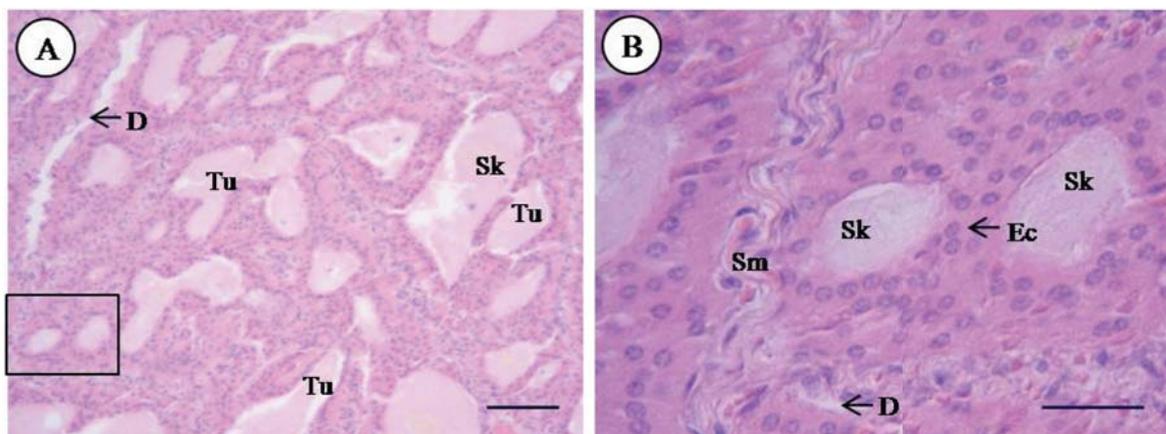
sisinya sejajar dengan ampula. Kelenjar vesikularis memiliki rata-rata ukuran panjang 2,25 cm, tebal 0,64 cm, dan bobot 2,06 g.

Kelenjar vesikularis terdiri atas kapsula otot polos yang membungkus kelenjar sekretori (Gambar 3A). Kelenjar sekretori membentuk lobus, dan masing-masing lobus kelenjar dipisahkan oleh septum interlobular yang kaya akan serabut otot polos dan buluh darah. Lobus kelenjar selanjutnya membentuk lobulus kelenjar dan masing-masing lobulus dipisahkan oleh trabekula yang merupakan penjurusan dari septum interlobularis. Struktur trabekula tersusun atas jaringan ikat padat yang terdiri atas

serabut otot polos dengan sel-sel fibrosit. Kelenjar vesikularis muncak tergolong tipe tubuloalveolar dan dilapisi oleh epitel silindris. Pada beberapa sel epitel terdapat penjurusan pada bagian apikal (*apical projection*) yang berhadapan dengan lumen kelenjar (Gambar 3B). Sel-sel sekretori kelenjar vesikularis muncak mensekresikan sekreta secara apokrin, dimana bagian apikal dari sel-sel tersebut ikut luruh bersama sekreta yang dihasilkan. Hal tersebut diduga berhubungan dengan sekreta yang mengandung butiran halus yang terakumulasi di lumen kelenjar. Selain itu, pada bagian basal sel epitel kelenjar vesikularis terdapat *lipid droplet*.



Gambar 4 Mikrofotografi kelenjar prostat pars diseminata muncak. A. Struktur umum. Inset A: lobus pars diseminata dan kelenjar sekretori (B), penjuluran uretra pars pelvina (C), dan korpus spongiosum (D). Pars diseminata (Pd), otot polos (Sm), lamina propria (Lp), korpus spongiosum (Cs), septum inter lobuli (S), duktus (D), tipe kelenjar tubuloalveolar (Ta), epitel kuboid (Ec); vena (V), lumen uretra pars pelvina (Up), dan sekreta (Sk). Pewarnaan HE. Skala A: 1 mm; B, C 200  $\mu$ m; dan inset B: 50  $\mu$ m.



Gambar 5 Mikrofotografi kelenjar bulourethralis muncak. A. Struktur umum kelenjar dengan duktus sekretori (D), tipe kelenjar tubular (Tu), dan sekreta (Sk) di lumen kelenjar. B. Inset A memperlihatkan epitel kuboid (Ec), serabut otot polos (Sm) dan sekreta (Sk). Pewarnaan HE. Skala: 200  $\mu$ m (A) dan 50  $\mu$ m (B).

### Kelenjar Prostat Pars Disseminata

Kelenjar prostat pada muncak tidak berbentuk korpus dan hanya berbentuk pars disseminata (Gambar 4A) yang keberadaannya tidak dapat diamati secara makroskopis. Dari superfisial ke profundal ditemukan berturut-turut kapsula, lamina propria dengan kelenjar sekretori, stratum spongiosum, tunika mukosa, dan lumen uretra di bagian sentral. Bagian superfisial kelenjar sekretori pars disseminata prostat dilapisi oleh kapsula. Kapsula tersebut selanjutnya membentuk penjurulan ke bagian profundal dan memisahkan setiap lobus kelenjar sekretori.

Kelenjar sekretori pars disseminata prostat muncak tergolong tipe tubuloalveolar yang tersebar mengelilingi seluruh bagian lumen uretra pars pelvina. Namun demikian, distribusi kelenjar sekretori lebih banyak ditemukan di bagian dorsal yaitu di profundal kapsula tunika muskularis. Pada bagian yang berdekatan dengan stratum spongiosum, kelenjar sekretori tersebut lebih sedikit (Gambar 4A, 4E). Adapun tipe epitel yang melapisi kelenjar sekretori prostat adalah epitel kuboid sederhana (Gambar 4B, 4C). Di antara kelenjar sekretori terdapat duktus yang berfungsi untuk menyalurkan sekreta yang bersifat mukus menuju duktus kelenjar dan berakhir di lumen uretra pars pelvina (Gambar 4D). Pars disseminata kelenjar prostat mensekresikan substansi secara merokrin atau ekrin, yaitu sekreta berikut granul sekretori dilepaskan oleh sel sekretori ke lumen kelenjar.

Lapisan berikutnya adalah stratum spongiosum yang mengelilingi uretra pars pelvina (Gambar 4E). Pada bagian ini ditemukan buluh darah vena dengan ukuran bervariasi. Mukosa uretra pars pelvina pada muncak membentuk beberapa lipatan longitudinal yang menjulur ke arah lumen uretra. Di antara penjurulan tersebut ditemukan sekresi kelenjar yang berasal dari duktus kelenjar sekretori untuk dialirkan ke lumen uretra. Tipe epitel yang melapisi mukosa uretra pars pelvina adalah epitel transisi antara epitel kolumnar dan epitel kuboid (4E).

### Kelenjar Bulbouretralis

Muncak memiliki sepasang kelenjar bulbouretralis yang terletak di bagian kaudal uretra pars pelvina (Gambar 1). Secara kasat mata, kelenjar bulbouretralis berbentuk bulat pipih dengan bagian superfisial yang licin dan tertutup kapsula. Ukuran kelenjar tersebut relatif lebih besar bila dibandingkan ukuran kelenjar bulbouretralis kambing dan

domba. Adapun morfometri kelenjar tersebut adalah: panjang 1,61 cm, tebal 0,71 cm dan bobot 2,39 g.

Kelenjar bulbouretralis pada muncak mengandung banyak kelenjar sekretori yang tersebar luas di seluruh kelenjar tersebut. Jaringan interstisialnya kaya akan serabut otot polos yang memisahkan masing-masing kelenjar sekretori (Gambar 5A). Tipe kelenjar sekretori bulbouretralis muncak adalah tipe tubular yang dilapisi oleh epitel kuboid. Mukosa duktus sentralis kelenjar juga dilapisi oleh epitel kuboid sedangkan sekreta yang terkumpul di lumen kelenjar berbentuk cairan yang homogen (Gambar 5B).

## PEMBAHASAN

Secara umum keberadaan kelenjar aksesori muncak mirip dengan ruminansia kecil lainnya, seperti kambing dan domba (Coville & Bassert, 2002; Archana *et al.*, 2009). Namun demikian, kelenjar aksesori muncak memiliki ciri khas tersendiri, yaitu ukuran kelenjar bulbouretralis yang relatif besar dan kelenjar prostat yang hanya bertipe pars disseminata dan tidak memiliki korpus prostat. Keberadaan kelenjar bulbouretralis pada rusa timor tidak dilaporkan oleh Nalley (2006), demikian pula dengan bentuk pars disseminatanya, walaupun keduanya tergolong Cervidae.

Pada beberapa spesies mamalia, ampula sering disebut sebagai pelebaran duktus deferens di bagian terminal, seperti yang dilaporkan pada *great cane rat* (Adebayo *et al.*, 2009). Penggolongan ampula sebagai kelenjar aksesori pada penelitian ini mengacu pada Aughey & Frye (2001), Colville & Bassert (2002), Nalley (2006), dan Ungerfeld *et al.* (2008). Hal ini sesuai seperti yang dinyatakan oleh Colville & Bassert (2002) bahwa ampula juga merupakan salah satu kelenjar pembentuk plasma semen. Menurut Hafez (2000), sekreta ampula mengandung fruktosa dan asam sitrat. Sekresi kelenjar tubuloalveolar ampula muncak bersifat homogen dan ditemukan di lumen kelenjar sekretori dan lumen sentralis yang terdapat di bagian tengah jaringan ampula. Ukuran panjang ampula muncak lebih pendek dibandingkan ampula rusa timor (7,01-7,49 cm) (Nalley 2006).

Kelenjar sekretori tipe tubuloalveolar ditemukan pada kelenjar vesikularis muncak. Tipe tersebut sama seperti yang ditemukan pada *Gaddi goat* (Archana *et al.*, 2009). Fungsi kelenjar vesikularis adalah menghasilkan plasma semen dengan porsi terbesar dibandingkan dengan sekresi kelenjar aksesori kelamin lainnya (Pineda, 2003). Komposisi

sekresi kelenjar vesikularis mengandung heksosa, fruktosa, dan asam sitrat dengan konsentrasi tinggi yang selanjutnya akan disekresikan ke kolikulus seminalis (Hafez, 2000). Rataan panjang kelenjar vesikularis hampir setengah dari panjang kelenjar vesikularis domba (4 cm) dan rusa timor (4,39-4,68 cm) pada periode ranggah yang sama (Naley, 2006). Ukuran sel epitel kelenjar vesikularis pada Cervidae jantan lebih tinggi pada periode musim kawin yaitu pada periode ranggah keras dibandingkan pada periode ranggah lunak (*velvet*) (Wrobel & Bergmann, 2006). Namun belum dapat diperlihatkan sejauh mana perbedaan ukuran sel epitel kelenjar vesikularis muncak pada periode ranggah keras dan ranggah *velvet*. Hal ini disebabkan keterbatasan sampel kelenjar aksesori yang hanya tersedia pada periode ranggah keras. Diduga perbedaan ukuran sel terkait dengan aktivitas kelenjar yang dipengaruhi oleh fluktuasi konsentrasi testosteron selama periode ranggah. Testosteron dalam bentuk DHT berperan penting dalam proses sintesis dan sekresi plasma semen pada kelenjar aksesori kelamin seperti kelenjar vesikularis (Pineda, 2003). Pada membran basal epitel kelenjar vesikularis muncak ditemukan beberapa sel basal dengan *lipid droplet*. Pada domba, *lipid droplet* tidak ditemukan, namun senyawa tersebut ditemukan pada kelenjar vesikularis rusa (Wrobel & Bergmann, 2006). Selain itu, jumlah sel basal pada membran basal epitel kelenjar vesikularis muncak lebih sedikit dibandingkan dengan sel basal kelenjar sekretori ampulanya.

Posisi pars diseminata kelenjar prostat muncak yang mengelilingi seluruh lumen uretra juga ditemukan pada sapi dan babi. Namun berbeda dengan domba dimana kelenjar pars diseminatanya hanya mengelilingi bagian dorso-lateral lumen uretra pars pelvina dan membentuk huruf 'u' (Pineda, 2003). Babi memiliki kedua bentuk kelenjar prostat, yaitu korpus prostat yang pipih dan pars diseminata kelenjar prostat yang mengelilingi seluruh sisi dari lumen uretra pars pelvina (Wrobel & Bergmann, 2006). Cervidae lain seperti rusa timor, memiliki kelenjar prostat yang membentuk korpus seperti yang juga ditemukan pada sapi (Nalley, 2006), namun struktur histologi korpus prostat pada rusa tersebut belum dilaporkan. Muncak tidak memiliki korpus prostat, dan kondisi tersebut juga dilaporkan pada *pampas deer* (Ungerfeld et al., 2008). Kelenjar prostat merupakan kelenjar penghasil sekreta yang bersifat sedikit asam dan berfungsi untuk menetralsir plasma semen. Sifat sedikit asam tersebut disebabkan oleh akumulasi hasil metabolisme karbondioksida dan asam laktat yang berfungsi untuk merangsang pergerakan spermatozoa ejakulat

(Wrobel & Bergmann, 2006). Selain itu sekreta juga berfungsi untuk memberikan aroma yang spesifik pada plasma semen (Frandsen et al., 2009). Kontribusi sekreta kelenjar prostat terhadap volume total semen bervariasi pada berbagai spesies. Ruminansia (sapi, kambing, domba) sebanyak 4-6%, kuda sebanyak 25-30%, dan babi sebanyak 35-60% (Wrobel & Bergmann, 2006).

Secara makroskopis, kelenjar bulbouretralis muncak berukuran besar, mirip dengan ukuran kelenjar tersebut pada *reeves muntjak*. Namun demikian bobot kelenjar bulbouretralis muncak (2,39 g) lebih berat dari pada bobot kelenjar bulbouretralis *reeves muntjak* (1,19-1,27 g) (Chapman & Harris, 1991). Perbedaan yang paling jelas adalah dengan ukuran kelenjar bulbouretralis rusa timor yang diduga memiliki ukuran sangat kecil sehingga kelenjar tersebut tidak teramati (Nalley 2006). Menurut Dyce et al., (2002), kelenjar bulbouretralis dilapisi oleh muskulus bulbospongiosus yang tebal dan kuat, dan membentuk saluran hingga ke bagian dorsal divertikulum, seperti yang ditemukan pada muncak. Sekresi kelenjar tersebut berfungsi untuk membersihkan dan menetralsir saluran uretra dari sisa urin yang bersifat asam dan kotoran-kotoran lainnya sebelum ejakulasi berlangsung (Hafez, 2000). Sekreta kelenjar yang homogen dialirkan ke lumen kelenjar menuju duktuli dan selanjutnya bermuara ke duktus besar yang berada di bagian tengah kelenjar bulbouretralis (duktus sentralis) yang juga dilapisi oleh epitel kuboid. Frappier (2006) menyatakan, sekreta yang dihasilkan oleh kelenjar bulbouretralis bersifat mukus, yaitu berupa cairan kental (*mucin*). Sekreta ini berfungsi untuk melindungi permukaan organ kopulatori saat kopulasi berlangsung.

Berdasarkan gambaran makroanatomi dan mikroanatomi keempat kelenjar aksesori muncak ditemukan beberapa ciri khas, yaitu ukuran kelenjar bulbouretralis yang relatif besar, dan sebaran kelenjar pars diseminata prostat yang melingkari seluruh sisi lumen uretra pars pelvina. Secara umum dapat disimpulkan bahwa kelenjar aksesori kelamin muncak memperlihatkan kemiripan dengan ruminansia kecil lainnya seperti kambing, domba, *reeves muntjak* dan *pampas deer*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan atas dukungan dana penelitian. Ucapan yang sama ditujukan kepada Ke-

menterian Kehutanan Republik Indonesia atas ijin penggunaan muncak pada penelitian ini.

“Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini”.

## DAFTAR PUSTAKA

- Archana P, Katiyar RS, Sharma DN, Farooqui MM. 2009. Gerontological studies on the gross and histomorphology of the vesicular gland of gaddi goat (*Capra hircus*). *International Journal of Morphology* 27: 13-20.
- Adebayo AO, Oke BO, Akinloye AK. 2009. The gross morphometri and histology of the male accessory sex gland in the greater cane rat (*Thryonomys swinderianus*, Temmick). *Journal Veterinary Anatomy* 2: 41-51.
- Adnyane IKM, Zuki ABZ, Noordin MM, Agungpriyono S. 2011a. Morphological study of the lingual papillae in the barking deer (*Muntiacus muntjak*). *Anatomia Histologia Embryologia* 40:73-77.
- Adnyane IKM, Zuki ABZ, Noordin MM, Agungpriyono S. 2011b. Immunohistochemical study of endocrine cells in the gastrointestinal tract of the barking deer, *Muntiacus muntjak*. *Anatomia Histologia Embryologia* 40: 365-374.
- Aughey E, Frye FL. 2001. *Comparative Veterinary Histology with Clinical Correlates*. Manson Publisher. London. p174-177.
- Chapman NG, Harris S. 1991. Evidence that seasonal antler cycle of adult Reeves muntjak (*Muntiacus reevesi*) is not associated with reproductive quiescence. *Journal of Reproduction and Fertility* 92: 361-369.
- Chughtai B, Sawas A, O'malley RL, Naik RR, Khan AS, Pentyala S. 2005. A neglected gland: a review of Cowper's gland. *International Journal of Andrology* 28: 74-77.
- Colville T, Bassert JM. 2002. *Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians*. Mosby. St. Louis. p321-329.
- Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. 2002. *Text Book of Veterinary Anatomy*. 3<sup>rd</sup> ed. Saunders. Philadelphia. p186-194.
- Frandsen RD, Wilke WL, Fails AD. 2009. *Anatomy and Physiology of Farm Animals*. 7<sup>th</sup> ed. Wiley-Blackwell. Iowa. p437-438
- Frappier BL. 2006. Epithelium. In: Eurell JA, Frappier B (eds). *Dellman's Textbook Veterinary Histology*. 6<sup>th</sup> ed. Blackwell. Iowa. p17-29.
- Hafez ESE. 2000. Spermatozoa and Seminal Plasma. In: Hafez B, Hafez ESE (eds). *Reproduction In Farm Animals*. 7<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams and Wilkins. South Carolina. p3-12.
- Kiernan JA. 1990. *Histological & Histochemical Methods: Theory & Practice*. 2<sup>nd</sup> ed. Pergamon Press. England. p10-31.
- Maryanto I, Achmadi AS, Kartono AP. 2008. *Mamalia Dilindungi Perundang-undangan Indonesia*. LIPI Press. Cibinong
- Nalley WMM. 2006. *Kajian Biologi Reproduksi dan Penerapan Teknologi Inseminasi Buatan pada Rusa Timor (Cervus timorensis)*. Disertasi S3. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. p35-51.
- Pei KJ, Foresman K, Liu BT, Hong LH, Yu JYL. 2009. Testosterone levels in male Formosan Reeve's muntjac: uncoupling of the reproduction and antler cycles. *Zoological Studies* 48: 120-124.
- Pereira RJG, Duarte JMB, Negrao JA. 2005. Seasonal changes in fecal testosterone concentrations and their relationship to the reproductive behavior, antler cycle and grouping patterns in free-ranging male pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus bezoarticus*). *Theriogenology* 63: 2113-2125.
- [PHKA]. 2004. *Peraturan Perundang-undangan Bidang Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam*. Sekretariat Dirjen PHKA Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Pineda MH. 2003. Male Reproductive System. In: Pineda MH, Dooley MP (eds). *McDonald's Veterinary Endocrinology and Reproduction*. p239-273.
- Thomson AA, Marker PC. 2006. Branching morphogenesis in the prostate gland and seminal vesicles. *Differentiation* 74: 382-392.
- Ungerfeld R, Gonzalez-Pensado S, Bielli A, Villagran M, Olazabal D, Perez W. 2008. Reproductive biology of the pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*): a review. *Acta Veterinaria Scandinavica* 50: 16.
- Wahyuni S, Agungpriyono S, Agil M, Yusuf TL. 2011. Morfologi dan morfometri pertumbuhan ranggah velvet muncak jantan (*Muntiacus muntjak muntjak*). *Jurnal Kedokteran Hewan* 5: 17-22.

- Wahyuni S, Agungpriyono S, Agil M, Yusuf TL. 2012a. Histologi dan histomorfometri testis dan epididimis muncak (*Muntiacus muntjak muntjak*) pada periode ranggah keras. *Jurnal Veteriner* 13: 211-219.
- Wahyuni S, Agungpriyono S, Agil M, Hamny, Idawati N, Yusuf TL. 2012b. Spermatogenesis and semen quality of male muntjak (*Muntiacus muntjak muntjak*) during antler growth periods. *Proceedings Annual International Conference Syiah Kuala University* 86-90.
- Wrobel KH, Bergmann M. 2006. Male Reproductive System. In: Eurell JA, Frappier B (eds) *Dellman's Textbook Veterinary Histology*. 6<sup>th</sup> ed. Iowa State Press. Iowa. p233-254.