

## **Morfometri Panjang dan Lingkar Organ Penis dan Skrotum Kerbau Lumpur Asal Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat**

*(THE MORPHOMETRY OF LENGTH AND CIRCUMFERENCE OF PENIS AND SCROTUM ORGAN OF SWAMP BUFFALO FROM LOMBOK, WEST NUSA TENGGARA)*

**Ni Putu Dyah Giana Paramitha<sup>1</sup>,  
Ni Nyoman Werdi Susari<sup>2</sup>, Luh Gde Sri Surya Heryani<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan Sarjana Kedokteran Hewan,  
<sup>2</sup>Laboratorium Anatomi dan Embriologi Veteriner  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana  
Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;  
Telp/Fax: (0361) 22379  
e-mail: dyahgiana05@gmail.com

### **ABSTRAK**

Keadaan patologis organ reproduksi dapat menyebabkan terjadinya perubahan bentuk dan ukuran pada organ reproduksi. Penis dan skrotum merupakan organ penting dari sistem reproduksi jantan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui morfometri penis dan skrotum pada kerbau lumpur jantan sehingga dapat menjadi acuan dalam studi reproduksi dan penanganan keadaan patologis pada organ reproduksi kerbau lumpur. Penelitian ini menggunakan lima sampel organ penis dan skrotum kerbau lumpur jantan dewasa berumur diatas dua tahun yang berasal dari Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. Data kuantitatif diambil dengan cara melakukan pengukuran lingkar dan panjang penis dan skrotum dengan menggunakan pita ukur bersatuan centimeter (cm). Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mencari rata-rata, standar deviasi dan koefisien keragaman. Hasil penelitian panjang dan lingkar penis yaitu  $32,2 \pm 7,94$  cm dan  $7,80 \pm 1,11$  cm, dengan koefisien keragaman 21,66% dan 14,23%. Sedangkan panjang dan lingkar skrotum yaitu  $16,0 \pm 1,58$  cm dan  $28,6 \pm 3,20$  cm, dengan koefisien keragaman 7,87% dan 11,19%. Terdapat variasi panjang dan lingkar penis dan skrotum pada kerbau lumpur.

Kata-kata kunci: morfometri; kerbau lumpur; penis; skrotum; Lombok; Nusa Tenggara Barat

### **ABSTRACT**

Pathological condition of the reproductive organs can cause an alteration in the shape and size of the reproductive organs. The penis and scrotum are part of male reproduction organs that are very important. This study aims to determine the morphometry of the penis and scrotum in buffalo swamp male. It can be a reference standard in the study of reproduction and treatment of pathological conditions in swamp buffalo. This study used five penis and scrotum of male organs swamp buffalo which aged over two years old from Lombok Island, West Nusa Tenggara. The quantitative data was taken by measuring the circumference and length of the scrotum and penis using a tape measure in cm. Data were analyzed using quantitative descriptive analysis to find the average, standard deviation and diversity coefficient. The result of length and circumference of penis are  $32.2 \pm 7.94$  cm and  $7.80 \pm 1.11$  cm, with diversity coefficient are 21.66% and 14.23%. The length and circumference of scrotal are  $16.0 \pm 1.58$  cm and  $28.6 \pm 3.20$  cm, with diversity coefficient are 7.87% and 11.19%. There are variant in the length and circumference penis and scrotum.

Keywords: morphometry; swamp buffalo; penis; scrotum; Lombok; West Nusa Tenggara

## PENDAHULUAN

Kabupaten Lombok Barat, Lombok Tengah dan Lombok Timur merupakan kabupaten penghasil kerbau di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pada tahun 2014 tercatat jumlah populasi kerbau di Pulau Lombok sebesar 34.793 ekor (Disnakkeswan Prov NTB, 2018). Perkembangan populasi ternak kerbau di Pulau Lombok didukung oleh sumber daya lahan yang cukup dan daya adaptasi kerbau yang tinggi. Salah satu jenis kerbau yang tersebar di tiga kabupaten tersebut adalah Kerbau Lumpur (*Bubalus bubalis*).

Kerbau lumpur merupakan kerbau tipe pekerja dan pedaging. Kerbau ini dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan daging masyarakat dan menunjang Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau (PSDSK) (Komariah *et al.*, 2015). Ciri-ciri kerbau lumpur yaitu tubuh berwarna abu-abu (abu-abu terang sampai abu-abu gelap) walaupun beberapa kerbau lumpur ada yang berwarna merah muda (albino), terdapat warna yang lebih terang dan menyerupai garis kalung dibawah dagu dan leher, leher terkulai, dan memiliki tanduk besar yang mengarah ke belakang.

Kerbau lumpur memiliki konformasi tubuh yang berat dan padat. Kerbau lumpur memiliki tubuh dan kaki yang pendek, perut yang luas dan leher panjang (Sembiring *et al.*, 2012). Pangkal tanduk berbentuk agak pipih, bulat, runcing pada bagian ujungnya, dan tumbuh mengarah kesamping kemudian lurus kebelakang. Panjang tanduk tergantung pada umur, semakin tua umur kerbau maka tanduknya akan semakin panjang. Tanduk kerbau lumpur memiliki kegunaan sebagai alat mempertahankan diri dari predator dan mempertahankan wilayah (Adryani *et al.*, 2012). Kaki kerbau lumpur memiliki struktur yang kompleks dan terdiri dari tulang, persendian, ligamentum, otot, dan tendo. Semua komponen tersebut bekerja dalam satu sistem sehingga kerbau lumpur dapat melakukan aktivitas gerakannya. Bentuk kaki depan kerbau lumpur lurus sampai lutut sedangkan pada kaki belakang agak miring kebelakang dengan warna putih dari lutut sampai teracak. Bentuk teracak melebar keluar dan bagian depan lebih panjang dan besar dari bagian belakang

Kerbau lumpur memiliki beberapa kelemahan antara lain tingkat reproduksi rendah, keterbatasan bibit unggul, sering terjadi perkawinan silang, kesalahan pejantan, mutu pakan yang rendah (Utomo *et al.*, 2010), estrus pada kerbau sulit dideteksi, memiliki masa kebuntingan yang lebih lama, dan kurangnya pengetahuan peternak. Kelemahan ini menjadi penyebab penurunan populasi jika tidak segera dikontrol dengan baik. Pemerintah melakukan berbagai usaha untuk melestarikan kerbau lumpur agar dapat berkembangbiak dengan baik. Organ reproduksi memegang peranan penting dalam perkembangbiakan kerbau lumpur.

Keadaan patologis organ reproduksi dapat menyebabkan terjadinya perubahan bentuk dan ukuran organ reproduksi pada kerbau lumpur jantan (Coulter, 1976).

Penis dan skrotum merupakan bagian dari organ reproduksi jantan memiliki peranan penting dalam reproduksi. Penis sebagai alat kopulatoris yang berperan penting dalam proses fertilisasi untuk menghasilkan keturunan serta merupakan tempat deposisi semen (Toelihere, 1979). Besar kecilnya skrotum merupakan salah satu indikator untuk pemilihan pejantan yang unggul. Semakin besar ukuran lingkaran skrotum maka akan semakin banyak jumlah sperma yang dihasilkan yang menunjukkan tingginya tingkat kesuburan ternak jantan tersebut (Saputra, 2017). Menurut Ningrum *et al.* (2008) lingkaran skrotum dan konsentrasi spermatozoa memiliki korelasi yang positif. Ukuran skrotum yang besar akan mengandung lebih banyak hormon testosterone yang berperan merangsang spermatogenesis sehingga konsentrasi spermatozoa dalam semen juga meningkat.

Sampai saat ini belum ada laporan tentang data morfometri organ reproduksi kerbau lumpur jantan khususnya pada organ penis dan skrotum. Perlu dilakukan tindakan untuk mengkaji hal tersebut, sehingga kedepannya data penelitian ini bisa digunakan sebagai informasi untuk melengkapi data karakteristik kerbau lumpur.

### **METODE PENELITIAN**

Objek penelitian menggunakan organ penis dan skrotum kerbau lumpur jantan berumur diatas dua tahun yang berasal dari Rumah Potong Hewan (RPH) di Pulau Lombok, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah lima organ penis dan skrotum kerbau lumpur jantan. Pengukuran penis dilakukan pada kerbau lumpur jantan yang sudah dipotong. Pengukuran panjang penis dimulai dari bagian radix, kemudian corpus sampai pada glands penis, sedangkan pengukuran lingkaran penis dilakukan pada tiga titik, yaitu pada bagian glands penis, corpus, dan radix, hasil pengukuran tersebut kemudian dirata-ratakan. Pengukuran skrotum dilakukan pada kerbau lumpur jantan yang masih hidup. Pada pengukuran lingkaran skrotum pita ukur dililitkan pada bagian leher skrotum kemudian kurvatura skrotum (Coulter, 1976). Untuk pengukuran panjang skrotum dimulai dari proximal skrotum, median skrotum hingga distal skrotum (Zaid *et al.*, 2019).

Pengamatan morfometri pada penelitian ini dengan melakukan pengukuran panjang dan lingkaran dari organ penis dan skrotum. Pengukuran organ dilakukan menggunakan pita ukur bersatuan centimeter (cm). Data panjang dan lingkaran dari organ penis dan skrotum

dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mencari rata-rata, standar deviasi dan koefisien keragaman.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfometri pada penis kerbau lumpur jantan yang diukur meliputi panjang dan lingkaran dengan menggunakan lima sampel kerbau lumpur jantan yang sudah dipotong berasal dari Pulau Lombok Provinsi Nusa Tenggara Barat. Tipe penis kerbau lumpur yang diamati yaitu berbentuk fibroelastik dengan konsistensi semi solid. Penis pada kerbau lumpur membentang dari arcus ischiadicus pelvis sampai umbilicus. Hasil yang diperoleh disajikan pada Tabel 1. Morfometri pada skrotum kerbau lumpur jantan yang diukur meliputi panjang dan lingkaran dengan menggunakan lima sampel kerbau lumpur jantan yang masih hidup. Skrotum pada kerbau lumpur jantan terletak pada subinguinal. Hasil yang diperoleh disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Morfometri penis dan skrotum kerbau lumpur jantan

Organ	Pengukuran	Rata-rata ± SD (cm)	Koefisien Keragaman (%)
Penis	Panjang	32,2±7,94	24,66
	Lingkar	7,80±1,11	14,23
Skrotum	Panjang	16,0±1,58	7,87
	Lingkar	28,6±3,20	11,19



Gambar 1. Organ Penis pada Kerbau Lumpur Jantan (dokumentasi pribadi)



Gambar 2. Pengukuran lingkaran skrotum pada kerbau lumpur jantan yang masih hidup (dokumentasi pribadi)

Hasil penelitian panjang dan lingkaran penis berdasarkan umur kerbau lumpur jantan diantara dua sampai empat tahun yang berasal dari Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat dalam rata-rata serta standar deviasi secara berturut-turut menunjukkan  $32,2 \pm 7,94$  cm dan  $7,80 \pm 1,11$  cm, dengan koefisien keragaman 24,66% dan 14,23%. Sedangkan ukuran panjang dan lingkaran skrotum dalam rata-rata serta standar deviasi secara berturut-turut menunjukkan  $16,0 \pm 1,58$  cm dan  $28,6 \pm 3,20$  cm, dengan koefisien keragaman 7,87% dan 11,19%.

Hasil dari penelitian ini, didapatkan panjang rata-rata penis pada kerbau lumpur jantan yaitu  $32,2 \pm 7,94$  cm. Sedangkan lingkaran penis pada kerbau lumpur jantan memiliki rata-rata  $7,80 \pm 1,11$  cm. Hasil penelitian Moreira *et al.* (2012) menyatakan bahwa panjang penis pada sapi Nelore yaitu  $71,96 \pm 7,82$  cm sedangkan pada sapi Gir yaitu  $75,73 \pm 8,21$  cm, hasil penelitian tersebut lebih panjang dibandingkan dengan penis kerbau lumpur. Pada kerbau lumpur diperoleh panjang rata-rata skrotum  $16,0 \pm 1,58$  cm, sedangkan lingkaran skrotum memiliki rata-rata  $28,6 \pm 3,20$  cm. Ningrum *et al.* (2008) menyatakan bahwa, semakin besar ukuran lingkaran skrotum maka akan semakin banyak jumlah sperma yang dihasilkan yang menunjukkan tingginya tingkat kesuburan ternak jantan tersebut serta produktivitas lingkaran skrotum yang menunjukkan semakin bertambah umur ternak maka semakin besar pula lingkaran skrotumnya. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil rata-rata dari lingkaran skrotum pada pejantan Simmental yaitu  $33,75 \pm 0,82$  cm yang hasilnya lebih besar dengan lingkaran skrotum pada kerbau lumpur asal Pulau Lombok.

Menegassi *et al.* (2019) menyatakan bahwa pengukuran lingkaran skrotum juga digunakan sebagai alat untuk memprediksi usia saat pubertas dan hal itu dilakukan dalam

upaya meningkatkan kerja reproduksi dalam industri sapi potong, dimana ukuran lingkaran skrotum yang didapat yaitu  $26,9 \pm 3,6$  cm (Kuswahyuni, 2008). Hasil ukuran lingkaran skrotum tersebut ternyata lebih kecil dibandingkan dengan rata-rata lingkaran skrotum pada kerbau lumpur. Sedangkan pada penelitian Prastowo *et al.* (2018) nilai rata-rata lingkaran skrotum pada sapi bali yaitu  $27,5 \pm 1,64$  cm yang menunjukkan bahwa lingkaran skrotum lebih besar pada sapi bali. Hasil penelitian Wijaya *et al.* (2019) menyatakan ukuran panjang dan lingkaran skrotum pada domba yaitu  $17,11 \pm 1,29$  cm dan  $27,22 \pm 1,17$  cm, dan penelitian Heriyadi *et al.* (2012) pada domba garut dimana memiliki perbedaan yang sangat tipis dengan ukuran panjang dan lingkaran skrotum pada kerbau lumpur jantan asal Pulau Lombok.

Hasil penelitian Prayogo *et al.* (2013) menyatakan ukuran lingkaran skrotum pada sapi Limousin lebih besar dibandingkan dengan kerbau lumpur jantan yaitu  $27,3 \pm 3,9$  cm. Hasil penelitian Jiyanto dan Pajri Anwar (2019) menyatakan pada sapi kuantan memiliki ukuran lingkaran skrotum  $23,06 \pm 1,22$  cm yang memiliki ukuran lebih besar dari kerbau lumpur yang berasal dari Pulau Lombok.

Menurut Saputra *et al.* (2019) perbaikan kondisi badan atau tampilan bobot badan akan memberikan respons terhadap peningkatan produksi semen serta pembesaran dari ukuran skrotum. Semakin bertambah bobot badan atau kondisi badan ternak dengan perkembangan yang baik maka persentase abnormalitas spermatozoa akan semakin menurun. Ismaya (1993) juga menambahkan bahwa besar skrotum berkorelasi positif terhadap besar atau bobot tubuh ternak. Demikian pula dengan semakin bertambahnya umur maka semakin bertambah pula ukuran penis kerbau lumpur hingga nantinya mencapai dewasa tubuh. Selain dipengaruhi oleh faktor usia, ukuran skrotum dan penis juga dipengaruhi pakan dan lingkungan (Syamyono *et al.*, 2014). Selain ukuran, terdapat juga beberapa tipe atau bentuk penis pada ruminansia. Pada penelitian ini, hasil yang didapat yaitu tipe penis pada kerbau lumpur yaitu tipe fibroelastik.

Prasetyaningtyas *et al.* (2006) menyatakan bahwa pada hewan ruminansia memiliki tipe penis fibroelastik dengan bentuk penis *flexura sigmoid* atau menyerupai huruf S saat tidak ereksi. Kerbau lumpur memiliki bentuk *flexura sigmoid* dan tipe penis fibroelastik. Tipe penis ini selalu dalam keadaan kaku dan kenyal meskipun pada saat tidak ereksi (Feradis, 2010). Pada kuda memiliki tipe penis muskulokavernosus dengan gland penis tipe vascular yang yang berarti mengandung banyak pembuluh darah dibandingkan dengan tipe fibroelastik. Tipe penis ini juga memiliki jaringan otot dan tidak memiliki *flexura sigmoid*. Tipe penis ini pada keadaan ereksi akan menampung banyak darah sehingga ukurannya meningkat baik

panjang maupun diameternya (Novelina, 2014). Pada penis yang bertipe muskulokavernosus terdapat korpus kavernosum dengan rongga besar yang akan terisi oleh darah pada saat ereksi (Sarder, 2005). Pada tipe ini terdapat musculus retractor penis yang berperan penting dalam menarik penis ke preputium dan mempertahankan posisi ini dalam tidak ereksi.

Hasil penelitian ini, didapatkan koefisien keragaman yang paling besar adalah panjang penis, kemudian disusul oleh lingkaran penis, lingkaran skrotum dan yang terkecil adalah panjang skrotum. Perbedaan keragaman ini disebabkan oleh umur kerbau lumpur. Hal ini dapat dilihat dari sampel yang digunakan yaitu berumur dua sampai empat tahun.

### **SIMPULAN**

Ukuran yang didapat dari panjang dan lingkaran penis secara berturut-turut pada kerbau lumpur asal Pulau Lombok berumur dua sampai empat tahun yaitu  $32,2 \pm 7,94$  cm dan  $7,80 \pm 1,11$  cm, dengan koefisien keragaman 24,66% dan 14,23%. Ukuran dari panjang dan lingkaran skrotum yaitu  $16,0 \pm 1,58$  cm dan  $28,6 \pm 3,20$  cm, dengan koefisien keragaman 7,87% dan 11,19%. Terdapat variasi panjang dan lingkaran penis dan skrotum pada kerbau lumpur.

### **SARAN**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan morfometri antara organ skrotum dan penis kerbau lumpur jantan asal Pulau Lombok, Provinsi Nusa Tenggara Barat pada berbagai kelompok umur untuk mengetahui perbandingan perkembangan ukuran organ penis maupun skrotum.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Rumah Potong Hewan (RPH) di Pulau Lombok, Provinsi Nusa Tenggara Barat yang telah memfasilitasi penelitian ini. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian jurnal ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adryani R., Suatha IK., Batan IW. 2012. Keragaman Silak Tanduk Sapi Bali Jantan dan Betina. *Buletin Veteriner Udayana*. 4(2): 87-93.
- Coulter GH, Foote RH. 1976. Relationship of testicular weight to age and scrotal circumference of Holstein Bulls. *J Dairy Sci*. 59(4): 730-732
- Disnakkeswan Prov NTB. 2018. *Populasi Ternak di Provinsi NTB Tahun 2016*. [online]. Tersedia di : <https://disnakkeswan.ntbprov.go.id/wp-content/uploads/2016/02/Populasi-Ternak-Kabupaten-Kota-Tahun-2016.pdf>. Diakses tanggal 10 Oktober 2019.

- Feradis. 2010. *Reproduksi Ternak*. Alfabeta. Bandung.
- Heriyadi D, Sarwesti A, Nurachma S. 2012. Sifat - sifat kuantitatif sumber daya genetik domba garut jantan tipe tangkas di Jawa Barat. *Bionatura-Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik*. 14(2): 101-106.
- Ismaya. 1993. Hubungan antara besar skrotum dengan volume semen, motilitas dan konsentrasi spermatozoa pada domba lokal. *Buletin Peternakan*. 17(1): 34-37.
- Jiyanto, Pajri A. 2019. Hubungan Lingkar Skrotum dengan Kualitas Semen Sapi Kuantan Riau. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*. 3(1): 11-24.
- Komariah, Burhanuddin N. Permatasari. 2015. Analisis Potensi dan Pengembangan Kerbau Lumpur di Kabupaten Serang. *Jurnal Ilmu Reproduksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 6(3): 90-97.
- Kuswahyuni IS. 2008. Lingkar Skrotum, Volume Testis, Volume Semen dan Konsentrasi Spermatozoa pada Beberapa Bangsa Sapi Potong. *Agromedia*. 26(1): 20-26.
- Menegassi SRO, Gabriel RP, Concepta MM, Vanerlei MR, Carolina B, Celso KJ, Jusecleia FL, Julio OJB. 2019. Evaluation and prediction of scrotal circumference in beef bulls. *Journal Theriogenology*. 140:25-32.
- Moreira PC, Mendonca AC, Julio RC, Daniela DJ. 2012. Morphometric characterization of the penis and prepuce of nelore and gir bulls. *Bioscience Journal*. 28(6):985-992.
- Ningrum AP, Kustono, Hammam M. 2008. Hubungan Antara Lingkar Skrotum dengan Produksi dan Kualitas Spermatozoa Pejantan Simmental di Balai Inseminasi Buatan Ungaran Jawa Tengah. *Buletin Peternakan*. 32(2):85-90.
- Novelina S, Putra SM, Nisa C, Setijanto H. 2014. Tinjauan Makroskopik Organ Reproduksi Jantan Musang Luak (*Paradoxurus hermaphroditus*). *Acta Veterinaria Indonesiana*. 2(1): 26-30.
- Prasetyaningtyas WE, Setiadi MA, Fahrudin M, Haron AW, Agungpriyono S. 2006. Karakteristik dan komposisi semen kancil (*Tragulus javanicus*) yang dikoleksi dengan elektroejakulator. *Jurnal Anatomi Indonesia*. 1(1): 30-37.
- Prastowo S, Dharmawan P, Nugroho T, Bachtiar A, Lutojo, Pramono A. 2018. Kualitas semen segar sapi Bali (*Bos javanicus*) pada kelompok umur yang berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak*. 18(1): 1-7.
- Prayogo KUE, Tagama TR, Maidaswar. 2013. Hubungan Ukuran Lingkar Skrotum dengan Volume Semen, Konsentrasi dan Motilitas Spermatozoa Pejantan Sapi Limousin dan Simmental. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 18(2): 1050-1056
- Saputra AK, Hamdani MDI, Suharyati S, Hartono M. 2019. Korelasi antara Bobot Badan, Lingkar Skrotum, dan Volume Semen Kambing Saburai di Wilayah Sumber Bibit Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 3(1): 7-11.
- Saputra DJ, Ihsan MN, Isnaini N. 2017. Korelasi Antara Lingkar Skrotum Dengan Volume Semen, Konsentrasi dan Motilitas Spermatozoa Pejantan Sapi Bali. *Journal of Tropical Animal Production*. 18(2): 59-68.
- Sarder MJU. 2005. Scrotal Circumference Variaton on Semen Characteristics of Artificial Insemination (AI) Bull. *Journal of Animal and Vetenary Advances*. 4(3): 335-340.
- Sembiring F, Hamdan, Wandhono EM. 2012. Analisis Morfomertik Kerbau Lumpur (Bubalus bubalis) Kabupaten Karo Sumatra Utara. *Jurnal Peternakan Intergratif*. 1(2): 134-145.
- Syamyono O, Daud S, Enny TS. 2014. Korelasi Lingkar Skrotumdengan Bobot Badan, Volume Semen, Kualitas Semen, dan Kadar Testosteronpada Kambing Kejobong Mudadan Dewasa. *Buletin Peternakan*. 38(3): 132-140.
- Toelihere. 1979. *Fisiologi Reproduksi Pada Ternak*. Bandung : Angkasa.



- Utomo BN, Noor RR, Sumantri C, Supriatna I, Gunardi ED. 2010. Keragaman Morfometrik Sapi Katingan di Kalimantan Tengah. *JITV*. 15(3): 220–230.
- Wijaya SK, Ligaya IT, Iman S, Daisy T. 2019. Evaluasi status reproduksi domba garut jantan tipe tangkas. *Acta Veterinaria Indonesiana*. 7(1): 55-63.
- Zaid, Dasrul, Triva ML. 2019. Corelation between age, scrotal circumference, and testis weight on concentration of spermatozoa in aceh bulls. *Jurnal Medika Veterinaria*. 13(2) : 228-231.