

Korelasi Antara Volume Skrotum Terhadap Motilitas, Viabilitas Dan Konsentrasi Spermatozoa Sapi Pejantan Peranakan Ongole

Miarsono Sigit¹, Junianto Wika Adi Pratama¹, Placidus Sandri Adinata¹, Arief Mardijanto¹

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Corresponding author : juniantowap@uwks.ac.id

Submit 21 Januari 2022, Review 19 Februari 2022, Revisi 19 Februari 2022, Diterima 06 Maret 2022

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui korelasi antara volume skrotum terhadap motilitas, viabilitas dan konsentrasi spermatozoa sapi pejantan Peranakan Ongole (*bos indicus*). Sampel penelitian menggunakan 10 ekor sapi pejantan Peranakan Ongole dengan usia rata-rata lima sampai sepuluh tahun. Variabel yang diamati adalah lingkaran skrotum, panjang skrotum, konsentrasi sperma, motilitas sperma, dan viabilitas sperma. Data dianalisis dengan analisis korelasi regresi linear sederhana. Hasil studi menunjukkan, bahwa terdapat korelasi antara volume skrotum dengan konsentrasi sel sperma $r = 0,0662$, viabilitas sperma $r = 0,462$, motilitas sperma $r = 0,175$. Kesimpulan menunjukkan bahwa ada korelasi antara volume skrotum dengan konsentrasi sel sperma, dan tidak terdapat hubungan antara volume skrotum dengan motilitas dan viabilitas sel sperma sapi Peranakan Ongole.

Kata kunci : peranakan ongole, konsentrasi, motilitas, viabilitas

Abstract

The aimed of the study to determine the correlation among scrotal volume to sperm concentration, motility, and viability of ongole crossbred bulls sperm. The sample used were 10 ongole crossbred bulls with an average age of five to ten years. The variables observed were circumference and length of scrotal, sperm motility, sperm viability and sperm concentration. The data analyzed by correlation-regression linear analysis. The result of the study indicated there was correlation among scrotal volume and sperm concentration ($r = 0,0662$), sperm viability ($r = 0,462$), sperm motility ($r = 0,175$). The conclude showed that there was a moderate relationship between scrotal volume and sperm concentration, and there was no relationship between scrotal volume with sperm motility and sperm viability of crossbred ongole bulls sperm.

Keyword: ongole crossbreeding, concentration, motility, viability

Pendahuluan

Semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk Indonesia, maka akan diikuti kebutuhan masyarakat terhadap protein hewani, sehingga pemerintah berusaha menggalakkan usaha peternakan rakyat, baik peternakan unggas maupun peternakan ruminansia (sapi, kerbau dan kambing), hal ini bertujuan untuk tercapainya swasembada daging di masa yang akan datang.

Untuk sementara waktu pemerintah dalam mencukupi kebutuhan daging, maka dilakukan impor sapi dari luar negeri. Impor sapi untuk mencukupi kebutuhan daging meningkat dibandingkan dengan impor hewan lainnya guna mencukupi kebutuhan daging masyarakat. Hal ini bisa diperhatikan dengan melihat data, bahwa nilai impor daging sapi yang mencapai angka 21,44% terhadap nilai total impor komoditi

peternakan, sedangkan nilai impor peternakan sebesar 18,29% dari nilai total impor nasional hasil pertanian (Rouf dkk., 2014).

Perubahan dan meningkatnya daya beli, gaya hidup dan selera masyarakat berpengaruh besar terhadap permintaan bahan pangan (Benda and Hanova, 2016; Liu et al., 2015). Permintaan daging akan melambung terus pada waktu yang akan datang (Henchion et al., 2014). Konsumsi daging memiliki dampak positif terhadap kesehatan (Mathijs, 2015), karena daging (protein hewani) mempunyai daya cerna lebih baik daripada protein nabati (Astuti, 2010).

Usaha komoditi ternak sapi potong atau pedaging di Indonesia didominasi oleh sistem pemeliharaan pedet dan induk (Susanti dkk., 2015) dan biasanya diusahakan dalam skala kecil yang dengan tujuan pemeliharaan untuk dikembangkan untuk komoditi

tabungan dan diambil tenaganya. Salah satu sapi yang telah lama dikembangkan masyarakat adalah sapi PO (Peranakan Ongole) . Sapi PO tersebut merupakan hasil kawin silang antara sapi jawa (sudah punah) dengan sapi Zebu (*Bos indicus*) yang berasal dari India.

Sapi P.O, adalah sapi potong yang telah lama beradaptasi sangat baik dengan kondisi alam Indonesia dan memiliki keragaman genetik yang tinggi (Prasetya, 2011). Saat ini keadaan sapi Peranakan Ongole (PO) ditengarai telah terjadi penurunan reproduktivitas maupun produktivitasnya, karena kegiatan seleksi yang kurang terarah, sehingga eksistensinya perlu diupayakan dan ditingkatkan sebagai plasma nutfah.

Peningkatan mutu genetik perlu diusahakan melalui pemuliaan dan kegiatan seleksi pada populasi sapi P.O. dengan variasi genetik yang unggul, sehingga dalam kegiatan pemuliaan ternak tersebut akan lebih mudah untuk mendapatkan sifat-sifat genetik yang diinginkan. Salah satunya dengan melihat kondisi vital organ reproduksi pada bagian testis dan kualitas spermatozoa pejantan (Hartati dkk., 2010)

Kegiatan seleksi pada sapi jantan sangat berperan aktif dan penting dalam mendukung kuantitas dan kualitas semen yang baik yang dihasilkan oleh testis sapi jantan (Ihsan, 2010). Muanda dkk. (2017), menyatakan bahwa pemanfaatan sapi pejantan yang memiliki potensi genetik unggul diharapkan agar dapat mengawini lebih banyak sapi betina dan persilangannya mempunyai kualitas genetik yang baik

Kuswahyuni (2009) menyatakan, bahwa diameter dan berat testis, serta lingkaran skrotum (kantung zakar) berpengaruh nyata terhadap kualitas spermatozoa. Lingkaran dan panjang kantung zakar (skrotum) menggambarkan diameter testis dan panjangnya jaringan tubuli seminiferi yang berguna untuk memproduksi spermatozoa. Diameter kantung buah zakar dapat dipergunakan untuk seleksi secara fenotip (Saputra dkk., 2017).

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilaksanakan suatu penelitian untuk mengetahui hubungan atau korelasi antara volume kantung buah zakar (skrotum) terhadap motilitas, viabilitas dan konsentrasi sel sperma pada sapi Peranakan Ongole jantan.

Materi Dan Metode

Materi

Materi dalam penelitian ini digunakan sapi Peranakan Ongole jantan sebanyak 10 ekor yang telah berumur sekitar lima sampai sepuluh tahun dengan bobot badan antara 700 sampai 800 kg dengan keadaan tubuh sehat dan alat kelaminnya normal, serta sudah pernah dilatih untuk diambil semennya dengan menggunakan betina pemancing atau dummy, sapi diberi pakan hijauan segar yang cukup ditambah konsentrat sebanyak 1 % dari berat tubuh tiap hari. Bahan penelitian ini antara lain semen sapi segar, vaselin, eosin, negrosin, larutan NaCl, alkohol 70%, aquades, tissue.

Pengukuran Lingkaran Skrotum

Sapi Peranakan Ongole jantan diperiksa terlebih dahulu kondisi kesehatannya dan keadaan testisnya yang normal, setelah itu ditentukan umurnya melalui catatan kelahiran dan susunan geligi. Kemudian dilakukan pengukuran panjang dan diameter kantung buah zakar (skrotum).

Pengukuran diameter (lingkar) kantung buah zakar (skrotum) sapi jantan PO dilaksanakan pada siang hari ketika suhu lingkungan sekitar 28°C karena pada suhu tersebut diharapkan rongga skrotum yang berisi testis mempunyai panjang yang maksimal. Pengukuran diameter (lingkar) dan panjang kantung buah zakar (skrotum) dilaksanakan sehari sebelum penampungan semen dilaksanakan. Sorensen (1979) dalam Saputra dkk., (2017) bahwa pengukuran diameter dan panjang skrotum dilaksanakan dengan cara:

- 1) Sapi jantan diupayakan dalam keadaan tenang di dalam kandang jepit dan testis sudah berada di dalam rongga atau kantung buah zakar (skrotum).
- 2) Pita ukur dilingkarkan ke bagian tengah, yakni bagian yang terlebar dari lingkaran skrotum yang berisi testis, sedangkan untuk pengukuran panjang skrotum dilakukan dengan cara penarikan ujung pita ukur dari arah dorsal ke arah ventral kantung zakar (skrotum).

Pengambilan Semen

Pengambilan semen sapi PO jantan dilakukan menggunakan vagina buatan seminggu sekali. Cara pemasangan *artificial vagina*, yakni menyiapkan selongsong karet tebal dan dipasang karet *inner liner* di dalamnya dan ujung-ujung *inner liner*

tersebut dilipat terbalik pada ke dua ujung selongsong karet tebal tersebut kemudian diikat dengan karet pengikat pada kedua ujungnya. Memasang corong karet dan tabung penampung semen pada salah satu bagian ujung vagina buatan dan kemudian klep (pentil) dipompa dan diisi air yang bersuhu 55°C. Bagian dalam dari permukaan *inner liner* diolesi vaselin sebagai pelican.

Pemeriksaan Semen

Kuantitas dan kualitas semen Sapi Peranakan Ongole jantan diperoleh dengan cara pemeriksaan laboratorium yang terdiri dari pemeriksaan makroskopis, yakni warna, bau, volume dan pemeriksaan mikroskopis, yakni pemeriksaan motilitas viabilitas dan konsentrasi sel sperma.

Penilaian Konsentrasi Sel Sperma

Konsentrasi sel sperma adalah jumlah sel sperma yang terkandung di dalam volume semen (air mani). Pengukuran konsentrasi sel sperma dilakukan dengan alat penghitung yang dinamakan kamar hitung *Improve Neubaur*. Konsentrasi sel sperma dalam tiap mililiter semen adalah tolak ukur kualitas semen yang amat berguna untuk menentukan jumlah betina yang akan diinseminasi buatan dengan semen (air mani) pejantan tersebut (Devi,2018).

Pemeriksaan Motilitas Spermatozoa

Menurut Ashari (2019) Pemeriksaan motilitas spermatozoa memiliki dua kriteria yaitu berdasarkan pergerakan massa dan pergerakan individu. Untuk melihat gerakan massa digunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran 100 kali tanpa ditutup cover glass. Penilaian gerakan massa dilakukan dengan melihat aktivitas spermatozoa dalam semen yang berupa gelombang. Gelombang yang besar dinilai +++ (positif tiga), gelombang sedang mendapat nilai ++ (positif dua) dan gelombang kecil d i b e r i nilai positif satu (+).

Penilaian gerakan individu sel sperma dilakukan dengan cara meneteskan semen satu tetes di atas *object glass* dan ditutup cover glass, lalu diperiksa dibawah mikroskop dengan pembesaran 400 kali. Pengamatan dilakukan secara visual dengan cara membandingkan sel sperma yang bergerak progresif dengan yang tidak bergerak progresif (diam), nilai yang diberikan dinyatakan dalam 0 persen hingga 100 persen.

Pemeriksaan Viabilitas Sel Sperma

Pemeriksaan viabilitas sel spermad ilakukan dengan cara meneteskan satu tetes semen dan satu tetes zat warna eosin-

negrosin pada *object glass*, kemudian kedua bahan tersebut dicampur rata dengan ujung *object glass* dan dibuat preparat ulas sepanjang permukaan *object glass*. Kemudian preparat ulas dikeringkan dan diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 400 kali. Sel sperma yang hidup tidak menyerap warna eosin-negrosin, sedangkan sel sperma yang mati akan menyerap warna dan berwarna merah jingga. Persentase sel sperm hidup (viabilitas) adalah jumlah sel sperma hidup dibagi jumlah keseluruhan sel sperma yang diamati dikalikan 100 persen (Ducha, dkk., 2013 dalam Varasofiari, dkk., 2013).

$$\text{Viabilitas (\%)} = \frac{\text{jumlah spermatozoa progresif (hidup)}}{\text{Jumlah spermatozoa keseluruhan}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data yang didapat meliputi panjang dan lingkaran skrotum (kantung buah zakar), motilitas, viabilitas, abnormalitas dan konsentrasi spermatozoa disajikan secara deskriptif, baik berupa tabel maupun grafik yang selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis korelasi dan regresi linier sederhana.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil pemeriksaan performans sapi PO jantan berupa ukuran volume kantung buah zakar (skrotum) dalam rata-rata (X) dan standar deviasi (SD) menunjukkan angka $3,25 \pm 0,49$ liter.

Pemeriksaan Mikroskopis

Pemeriksaan kualitas semen secara mikroskopis yang didapatkan hasil konsentrasi semen ($1039,20 \pm 276,56$) 10^6 /ml, artinya bahwa antara volume skrotum (kantung buah zakar) terhadap konsentrasi sel sperma berkorelasi positif, kemudian motilitas rata-rata ($71 \pm 2,10$) %, dan viabilitas ($48,70 \pm 18,85$) %, artinya bahwa antara volume skrotum terhadap motilitas maupun viabilitas tidak ada korelasi positif, tetapi kualitas sel sperma ini masih memenuhi standart untuk proses ke tahap selanjutnya.

Tabel 4.1 Hasil Uji Kualitas Semen Secara Mikroskopis

Konsentrasi sel sperma	Motilitas sel sperma	Viabilitas sel sperma
$1039,20 \pm 276,56$ 10^6 /ml	$(71 \pm 2,10)$ %	$(48,70 \pm 18,85)$ %.

Hasil Uji Korelasi

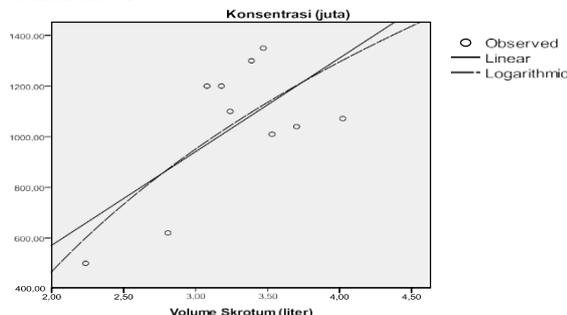
Hasil uji korelasi dan regresi linier tentang hubungan antara volume skrotum (kantung buah zakar) dengan motilitas, dan viabilitas dan konsentrasi sel sperma dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Korelasi antara Volume Skrotum terhadap motilitas, viabilitas dan konsentrasi sel sperma

Hubungan antar Variabel	Koefisien Korelasi (r)	Koefisien determinasi (r ²)	Nilai signifikan
volume skrotum dengankonsentrasi spermatozoa	0,662	0,438	0,037
volume skrotum denganmotilitas spermatozoa	0,175	0,030	0,630
volume skrotum denganviabilitas spermatozoa	0,462	0,214	0,179

Hasil Uji Volume Skrotum Terhadap Konsentrasi Sel Sperma

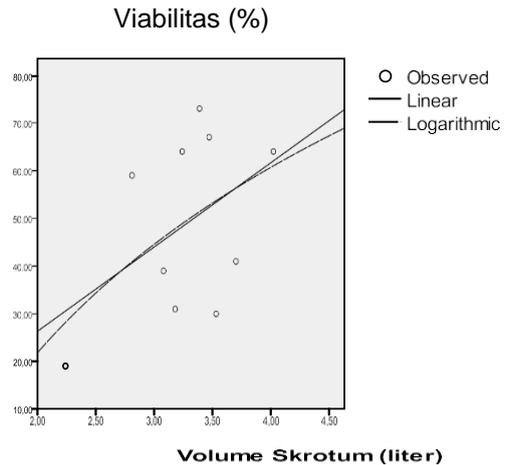
Hasil uji korelasi diperoleh koefisien korelasi (r) 0,662 dan persamaan garis regresi $Y = 173,176 + 371,234 X$. Nilai koefisien determinasi (r²) 36,7% dan nilai signifikan 0,037 (P< 0,05). Hal ini berarti bahwa antara volume skrotum terdapat pengaruh yang nyata terhadap konsentrasi spermatozoa dan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik korelasi antara volume skrotum terhadap konsentrasi sel sperma.

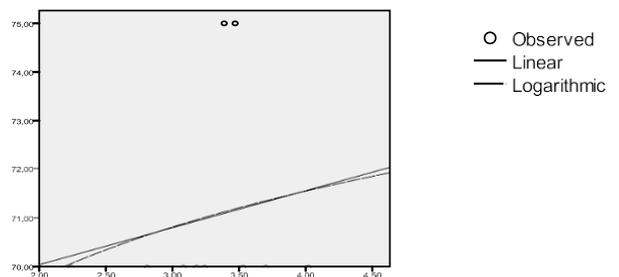
Hasil Uji Volume Skrotum Terhadap Viabilitas Sel Sperma

Hasil uji korelasi (r) diperoleh nilai 0,462, koefisien determinasi (r²) 21,4%. Diperoleh nilai signifikansi 0,179 (P > 0,05). Dapat diartikan bahwa volume skrotum tidak berpengaruh nyata terhadap viabilitas sel sperma. Korelasi antara volume skrotum dengan viabilitas sel sperma dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik korelasi antara volume skrotum dengan viabilitas sel sperma

Hasil uji volume skrotum terhadap motilitas sel sperma diperoleh nilai korelasi (r) 0,175, koefisien determinasi (r²) 3% dan nilai signifikansi 0,630 (P > 0,05). Hal ini dapat diartikan bahwa volume skrotum tidak berpengaruh nyata terhadap motilitas sel sperma dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4 Grafik korelasi antara volume skrotum dengan motilitas sel sperma.

Hasil penelitian konsentrasi sel sperma yang didapat, sebesar $1039,20 \pm 276,569$ juta, dengan koefisien korelasi (r) 0,0662 dengan nilai signifikansi 0,037 (P < 0,05). Hal ini berarti bahwa volume skrotum berpengaruh nyata terhadap konsentrasi sel sperma sapi Peranakan Ongole jantan. Hal ini sependapat dengan penelitian Saputra dkk. (2017) yang menjelaskan bahwa ada korelasi

positif antara volume skrotum (kantung buah zakar) dengan konsentrasi sel sperma yang menggunakan sapi Bali sebanyak 39 ekor untuk penelitian.

Djanuar (1985) dalam Mayola dkk.,(2019) menyatakan bahwa konsentrasi sel sperma pada umumnya bergantung pada perkembangan dan kedewasaan ternak, kualitas pakan, kesehatan organ reproduksi, dan ukuran testis, disamping itu juga dipengaruhi oleh musim, keturunan, dan geografis yang berbeda. Pada penelitian ini konsentrasi spermatozoa yang ditampung rata-rata 1039,20 juta/ml hal ini berarti bahwa konsentrasi ini masih dikatakan baik dan normal, tetapi lebih rendah bila dibanding dengan nilai standarnya yakni 1000-3000 juta sel per milliliter semen.

Jumlah sel sperma tiap unit volume semen sapi bervariasi mulai dari nol sampai 3 milyar (3000×10^6) sel sperma tiap milliliter semen. Konsentrasi sel sperma yang berderajat tinggi pada umumnya berkisar antara 2000×10^6 sampai 2200×10^6 sel sperma, Salisbury dan Vandenmark, (1985) dalam Tyamoto (2019). sesuai dengan pendapat Djanuar (1985) yang menyatakan bahwa konsentrasi sel sperma berbanding lurus dengan perkembangan dan kedewasaan ternak, kualitas pakan, ukuran testis

Pakan juga dapat menjadi salah satu penentu konsentrasi sel sperma. Kurangnya pemberian pakan yang berkualitas akan menyebabkan menurunnya fungsi kelenjar hipofisis anterior yang ditandai menurunnya sekresi hormon gonadotropin (FSH dan LH) sehingga berpengaruh pada menurunnya fungsi testis dan hormon androgen. Bila hormon testosteron menurun maka proses spermatogenesis juga akan menurun pula dan berakibat pada menurunnya sintesis sel sperma yang dihasilkan.

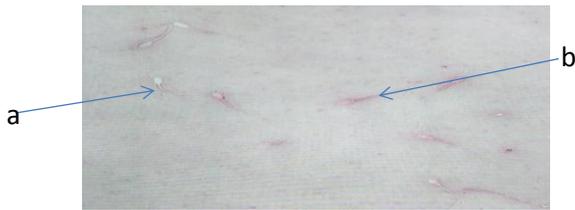
Hariadi dkk. (2011); Erlisa, (2013) dalam penelitiannya menjelaskan, bahwa kadar hormon testosterone/androgen memiliki korelasi positif terhadap konsentrasi sel sperma. Hormon testosteron memegang peranan penting di dalam proses spermatogenesis, yakni pada saat mulai terjadi aktivitas organ reproduksi jantan yang berupa aktivitas proses sintesis sel sperma. Terdapat faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi konsentrasi sel sperma antara lain hormonal, plasma semen, bangsa sapi, kesehatan reproduksi ternak.

Kadar hormon gonadotropin erat hubungannya dengan proses spermatogenesis, yakni FSH, karena FSH

berperan dalam pembentukan sel-sel spermatogonium dan spermatisit dalam proses spermatositogenesis. Bila kadar FSH rendah maka spermatogenesis pun akan terhambat. Plasma semen juga dapat mempengaruhi konsentrasi sel sperma. Semen sendiri terdiri atas plasma semen dan sel sperma yang tersuspensi dalam cairan semi gelatinous. Bila rasio plasma semen yang dihasilkan terlalu banyak maka konsentrasi sel sperma akan semakin rendah.

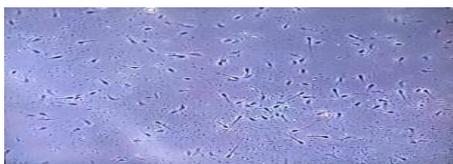
Konsentrasi sel sperma dapat juga dipengaruhi oleh bangsa ternak (Yotov et al., 2011). Hasil penelitian viabilitas yang didapat, sebesar $48,700 \pm 18,850$ (%). Nilai koefisien korelasi (r) 0,462 dengan nilai signifikansi 0,179 ($P > 0,05$), artinya bahwa tidak terdapat korelasi antara volume skrotum dengan viabilitas sel sperma sapi Peranakan Ongole jantan. Viabilitas merupakan salah satu indikator kualitas semen karena menentukan banyaknya sperma hidup. Persentase sel sperma hidup pada penelitian ini sebesar 67,75%. dan masih dikategorikan baik. Hal ini sependapat dengan pendapat Hafez (2000), bahwa persentase hidup semen segar sapi sebesar 60–80%. Hidup dan mati spermatozoa dapat diamati dengan teknik pewarnaan eosin-negrosin. Sel Sperma yang tidak menyerap warna adalah sel sperma yang hidup, sedangkan sel sperma yang menyerap warna eosin negrosin adalah sel sperma yang mati.

Faktor yang berpengaruh terhadap viabilitas sel sperma dalam semen adalah Suhu dan kelembaban lingkungan, cara penampungan dan pemeriksaan semen, serta jarak lokasi penampungan dengan laboratorium. Suhu dan kelembaban lingkungan yang baik dan jarak penampungan yang tidak terlalu jauh dapat mempertahankan daya hidup spermatozoa. Perlakuan preparat ulas untuk menghitung persentase spermatozoa hidup dilakukan dengan waktu singkat maksimal 15 detik. Persentase hidup sel sperma dapat pula dipengaruhi oleh permeabilitas membran sel sperma, karena integritas membran berperan aktif dalam metabolisme sel sperma, dan bila keadaan ini terganggu, maka sel sperma kehilangan motilitasnya dan berakhir dengan kematian sel sperma (Yulhawati dan Setiadi, 2005) dalam Paalloan (2013).



Gambar 5 Viabilitas Sel Sperma.
(a) Spermatozoa hidup.
(b) Spermatozoa mati

Hasil penelitian motilitas yang didapat sebesar $71,000 \pm 2,108$ (%) dengan koefisien korelasi ($r = 0,175$) dengan nilai signifikansi $0,630$ ($P > 0,05$), artinya bahwa volume skrotum tidak ada pengaruh yang nyata terhadap motilitas sapi Peranakan Ongole jantan. Rata-rata motilitas spermatozoa pada penelitian ini adalah 71%. Nilai ini hampir sama bila dibandingkan dengan standar Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari dan SNI progresif 71%. Sarastina dkk, (2006) Aisah.,dkk (2017), menjelaskan bahwa rata-rata motilitas progresif pada sapi bangsa Madura, Bali dan Simmental di BBIB Singosari padasaat musim penghujan berada di bawah 70% tetapi masih diatas 60%, hal tersebut menggambarkan, bahwa rerata motilitas sel sperma pada semen segar yang dikoleksi dari bangsa sapi tersebut masih memenuhi syarat minimum untuk diproses menjadi semen beku. Demikian pula Hafez (2000) dalam Tyamato (2019) menyatakan bahwa motilitas sel sperma dalam semen segar sapi berkisar 40-75% dengan gerakan progresif.



Gambar 6. Motilitas Sel Sperma

Sundari dkk. (2013) menyatakan bahwa motilitas spermatozoa sangat dipengaruhi adanya sumber energi pada plasma semen yang berupa fruktosa, sorbitol, plasmogen dan *glyceryphosporil choline*. Faktor lain yang berpengaruh adalah pakan (Zulfan, 2008). Motilitas sel sperma yang menurun dapat juga, karena radikal bebas yang dihasilkan dari proses peroksidasi lipid yang berakibat menurunannya pH dan rusaknya membran plasma sel sperma, sehingga produksi energi sel sperma berkurang dan menekan motilitas sel sperma (Kuswahyuni, 2009).

Simpulan

Simpulan dari penelitian ini, yakni volume skrotum (panjang x diameter skrotum) tidak ada pengaruh yang nyata terhadap motilitas dan viabilitas sel sperma ($P > 0,05$), tetapi berpengaruh nyata terhadap konsentrasi sel sperma

Daftar Pustaka

- Adhyatma. M., Nurul. I dan Nuryadi. 2013. *Pengaruh Bobot Badan Terhadap Kualitas Dan Kuantitas Semen Sapi Simmenta*. Jurnal Ternak Tropika Vol. 14, No.2:53-63.
- Aerens, C. D. C., M. N. Ihsan dan Nurul I. 2013. *Perbedaan Kuantitatif Dan Kualitatif Semen Segar Pada Berbagai Bangsa Sapi Potong*. Malang.
- Aisah. S, Nurul I dan Sri Wahyuningsih. 2017. *Kualitas Semensegar Dan recoveryrate sapi bali pada musim Yang Berbeda*. Jurnal Ilmu-Ilmupeternakan 27(1): 68.
- Ashari, L., Imam. M., Maya N. Y., Trilas S., Amung L. S dan Ragil, A. P., 2019. *Pengaruh Durasi Waktu Pada Sexing Spermatozoa Sapi Bali Terhadap Kualitas Dan Efektivitas Sexing Spermatozoa Dengan Menggunakan Alat Electric Separating Sperm (ESS)*. J.Med Vet, 2(1) :24-29.
- Astiti, N. M. A. G. R. 2018. *Sapi Bali Dan Pemasarannya*. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian: Universitas Warmadewa. Denpasar. Bali. 16-18.
- Azzahra, F.Y. , E.T. Setiatin, dan D. Samsudewa, 2016. *Evaluasi Motilitas Dan Persentase Hidup Semen Segar Sapi PO Kebumen Pejantan Muda*. Jurnal Sain Peternakan Indonesia 11 (2):103.
- Bintara, S. 2011. *Rasio X:Y dan Kualitas Sperma Pada Kambing Kacang Dan Peranakan Ettawa*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Sains Peternakan, 9(2):65-71.
- Devi, S. 2018 . *Kualitas Semen Beku Kambing Peranakan Etawah (PE) Setelah Pencucian Dengan Metode Sentrifugasi [Skripsi]*. Fakultas peternakan universitas hasanudin.

- makasar. Hal.17.
- Dewi, A. S., Y. S. Ondho, dan E. Kurnianto. 2012. *Ualitas Semen Berdasarkan Umur Pada Sapi Jantan Jawa*. Animal Agriculture Journal, Vol. 1(2): 127.
- Director General Of Livestock Services (DGLS). 2010. *Blue Print Of Self-Sufficiency Beef Program In 2014*. Director General Of Livestock Services, Jakarta: Indonesian.
- Effriansyah. Y. 2012. *Anatomi Organ Reproduksi Ternak Jantan Terhadap Fisiologi Reproduksi Ternak*. Fakultas Pertanian: Universitas Sriwijaya.
- Erlisa, L. 2013. *Korelasi Antara Berat Badan dengan Panjang Badan, Tinggi Badan, Lingkar Dada, Lingkar Scrotum, Volume dan Kualitas Semen pada Kambing Peranakan Ettawah (PE) [Skripsi]*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal.40.
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi Pada Ternak*. Alfabeta. Bandung.
- Hardijanto, S. S., Hernawati T., Sardjito T., dan Suprayogi T.W. 2010. *Buku Ajar Inseminasi Buatan*. Pusat Penerbitan dan Percetakan Unair, Surabaya.
- Hariadi, H.M, H.S, Hardjopranjoto, Wurlina, H.A. Hermadi, B.Utomo,Rimayanti, I.N. Triana, H. Ratnani. 2011. *Buku Ajar Ilmu Kemajiran Pada Ternak*. Airlangga University Press. Surabaya. 63.
- Hartati, Sumadi, Subandriyo dan T. Hartati. 2010. *Keragaman Morfologi dan Diferensiasi Genetik Sapi Peranakan Ongole di Peternakan Rakyat*. JITV 15(1): 73-75.
- Hasibuan, E. 2015. *Pengenalan Spektrofotometri Pada Mahasiswa Yang Melakukan Penelitian Di Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Usu*. Pranata Laboratorium Perguruann Tinggi, Fakultas Kedokteran: Universitas Sumatera Utara. Karya Ilmiah.
- Husni, M. 2017. *Hubungan Antara Motilitas Dan Pola Pergerakan Spermatozoa Semen Segar Sapi Bali Jantan*. Program Studi Peternakan. Fakultas Peternakan: Universitas Hasanuddin. Makassar. skripsi
- Ihsan, M.N. 2010. *Ilmu Reproduksi Ternak Dasar*. Universitas Brawijaya Press (UB Press). Malang.
- Ismaya. 2014. *Bioteknologi Inseminasi Buatan Pada Sapi Dan Kerbau*.Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Jannah, I. W. 2016. *Pengaruh Suplementasi Selenium(Se) Terhadap Kualitas Mikroskopis Semen Beku Sapi Simmental*. Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian: Universitas Sriwijaya.
- Kastelic, J. P. 2013. *Male Involvement In Fertility And Factors Affecting Semen Quality In Bulls*. J.Animal Frontiers. (3): 20-25.
- Khairi, F. 2016. *Evaluasi Produksi Dan Kualitas Semen Sapi Simmental Terhadap Tingkat Bobot Badan Berbeda*. Jurnal Peternakan 13(2): 25.
- Kuswahyuni, I.S. 2009. *Pengaruh Lingkar Scrotum Dan Volume Testis Terhadap Volume Semen Dan Konsentrasi Sperma Pejantan Simmental, Limousin Dan Brahman*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang. Hal. 157-162
- Lutfhi, M. J.2013. *Analisis Kualitas Sperma Hewan Uji Metode Perhitungan Bilangan Sperma Epididymis Tikus*. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunankalijaga. Yogyakarta, IX (1): 32-39
- Mardiana. 2017. *Perbandingan Pengencer Andromed, Susu Skim Dan Pengencer Alami Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Bali (Bos Sondaicus)*. Jurnal Bionature 18 (1): 24.
- Mayola, D. A., Rimayanti., Sunaryo H. W., Suzanita U., Hana E., Erma S. 2019. *Korelasi Antara Lingkar Dada, Panjang Badan Dan Tinggi Gumba Terhadap Volume Semen Dan Konsentrasi Spermatozoa Sapi Madura*.Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Jurnal Of Animal Reproduction Vol. 8, No.2:105-108
- Melita. D., Dasrul dan Mulyadi. A. 2014. *Pengaruh Umur Pejantan Dan Frekuensi Ejakulasi Terhadap Kualitas*

- Spermatozoa Sapi Aceh*. Jurnal Medika Veterinaria 8 (1) : 15-16.
- Paalloan, S. M. L. 2013. *Kualitas Semen Domba Garut Dengan Pemberian Pakan Limbah Tauge Dan Indigofera Sp Pada Pengencer Tris Kuning Telur [skripsi]*. Fakultas Kedokteran. Hewan Institut Pertanian Bogor. Hal.16.
- Prasetia, A. 2011. *Studi Ukuran dan Bentuk Tubuh Sapi Pesisir, Sapi Bali dan Sapi Peranakan Ongole Jantan*. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan: Institut Pertanian Bogor.
- Prastika, z., Suherni S., Bodhi A., Erma S., Faisal F., Ragil A. P. 2018. *Motilitas Dan Viabilitas Spermatozoa Sapi Rambon Di Desa Kemiren Banyuwangi*. Jurnal Medik Veteriner 1 (2) : 38-42.
- Pratiwi, R. I., Sri S., Madi H. 2014. *Analisis Kualitas Semen Beku Sapi Simmental Menggunakan Pengencer Andromed Dengan Variasi Waktu Pre Freezin*. Jurnal ilmiah peternakan terpadu. Vol.2.No.3
- Sakir, N. 2017. *Pengaruh Pemberian Moringa Oleifera Multinutrient Block Terhadap Kualitas Semen Segar Sapi Persilangan*. Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains Dan Teknologi: Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar. 28.
- Salmah, N. 2014. *Motilitas, Persentase Hidup Dan Abnormalitas Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali Pada Pengencer Andromed Dan Tris Kuning Telur*. Fakultas Peternakan: Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Saputra D. J., M. N. Ihsan dan N. Isnaini. 2017. *Korelasi Antara Lingkar Skrotum Dengan Volume Semen, Konsentrasi Dan Motilitas Spermatozoa Pejantan Sapi Bali*. Jurnal Ternak Tropika. Vol. 18 (2) : 47-53.
- SNI, 7651.5:2015. *Bibit Sapi Potong - Bagian 5: Peranakan Ongole*. Badan Standardisasi Nasional. 3,7
- Sonjaya, H. 2012. *Dasar Fisiologi Ternak*. IPB Press. Bogor.
- Sukmawati. E., R.I. Arifiantini dan B. Purwantara. 2014. *Daya Tahan Spermatozoa Terhadap Proses Pembekuan Pada Berbagai Jenis Pejantan Unggul*. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. JITV, 19(3):168-175.
- Sundari, T.W., T.R. Tagama dan Maidaswar. 2013. *Kolerasi Kadar Ph Semen Segar Dengan Kualitas Semen Sapi Limousin Di Balai Inseminasi Buatan Lembang*. Fakultas peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. Jurnal Ilmiah Peternakan, 1(3):1043-1049.
- Sutarno and A.D. Setyawan. 2015. *Genetic Deversity of Lokal and Exotic Cattle and Their Crossbreeding Impact on The Quality of Indonesia Cattle*. Departemen of Biology. Faculty of Mathematics and Natural Science Universtas Sebelas Maret. Biodiversitas, 16(2):327-354.
- Suyadi, S., Hakim. L., S. Wahjuningsih dan H. Nugroho. 2014. *Reproductive Performance Of Peranakan Ongole (PO)-And Limousin X PO Crossbred (Limpo) Cattle At Different Altitude Areas In East Java, Indonesia*. J Appl Sci Agric 9 (11): 81-85.
- Tamrin. A. M. N. 2014. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Kopi Pada Medium Pengencer Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Simental*. [Skripsi] Fakultas Peternakan: Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Tyamato, N. 2019. *Korelasi Antara Lingkar Skrotum Terhadap Kualitas Semen Kandidat Pejantan Sapi Madura [skripsi]*. Fakultas Kedokteran Hewan: Universitas Airlangga. Surabaya. Hal.16.
- Varasofiari, L.N., E.T. Setiatin, Dan Sutopo. 2013. *Evaluasi Kualitas Semen Segar Sapi Jawa Brebes Berdasarkan Lama Waktu Penyimpanan*. Fakultas Peternakan Dan Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang. Animal Agriculture, 2 (1) : 201-208.
- Wiyatna. MF., Gurnadi E dan Mudikdjo K. 2012. *Productivity Of Peranakan Ongole Cattle On The Community Husbandry In Sumedang District*. Jurnal Ilmu Peternakan 12 (2): 22-25.
- Yendraliza, P., Anwar dan M. Rodiallah. 2015. *Bioteknologi Reproduksi*. Aswaja Pressindo. Yogyakarta.

- Yotov, S., I. Fasulkov & N. Vassilev. 2011. *Effect Of Ejaculation Frequency On Spermatozoa Survival In Diluted Semen From Pleven Blackhead Rams*. Turk.J.Vet.Anim.Sci.2 : 117-122.
- Yusuf. 2012. *Buku Ajar Ilmu Reproduksi Ternak*. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanudin. Makassar.
- Zulyazaini, D. S. Wahyuni, M. Akmal Dan M.A.N. Abdullah. 2016. *Karakteristik Semen Dan Komposisi Kimia Plasma Seminaslis Sapi Aceh Yang Diperihara Di BIBD Saree Aceh Besar*. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Agripet, 16 (2):121.