Jurnal Kajian Veteriner
ISSN: 2356-4113
E-ISSN: 2528-6021
Vol. 11 No. 2:174-184 (2023)
DOI:https://doi.org/10.35508/jkv.v11i2.13014

Pengaruh Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa Babi

Sherlina Victoria Seran[1]*, Nancy D. F. K. Foeh[2], Nemay A. Ndaong[2]
[1]Program Studi Kedokteran Hewan,
Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang
[2]Laboratorium Klinik, Reproduksi, Patologi, dan Nutrisi,
Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang
***Korespondensi Email : sherliseran@gmail.com

ABSTRACT

The aim of study was to determine the effect of the red dragon fruit juice (Hylocereus polyrhizus) on the viability of boar spermatozoa. The semen was contained from a healthy two year old male, using dummy sow's help. Good quality cement is divided into 5 groups where red dragon juice is added; 100 µL (P1); 200 µL (P2); 300 µL (P3); 400 µL (P4); 500 µL (P5) deep in natural dilution and stored at prescribed temperatures. Spermatozoa's life observations were performed daily for every two hours of observation. A descriptive analysis of macroscopic and microscopic semen is obtained. The liquid semen evaluation data is analyzed using Analysis Of Variance (ANOVA). If there is a real difference in treatment, then a follow up test with Duncan to compare the results to each treatment. This study indicates that the real addition of coconut water thinkers and antioxidants of red dragon fruit (P<0,05) to the durability of boar spermatozoa. Treatment by applying the 200µL/mL of red dragon fruit (Hylocereus polyrhizus) to the treatment of the rhizus fruit (Hylocereus polyrhizus) to the treatment of the semen was effective in sustaining the viability of spermatozoa was shown by its 50,96% motility value with a 20 hour deposit.

***Keywords** : boar semen; dragon fruit juice; sperm viability*

PENDAHULUAN

Ternak babi memegang peranan yang sangat penting sebagai penyuplai nutrisi hewani di Indonesia dan pengembangan peternakan babi secara luas sangat memungkinkan. Ciri-ciri reproduksi babi seperti jumlah anak yang banyak, angka kematian rendah dan tingkat penyapihan yang tinggi dapat dikembangkan dan menarik minat peternak untuk beternak babi (Rasna, 2018). Ternak babi tidak hanya berkontribusi terhadap ketahanan pangan, namunjuga sejalan dengan adat istiadat masyarakat Nusa Tenggara Tiur (NTT), sehingga menjadikannya sektor yang menjanjikan untuk pertumbuhan besar (Yusuf *et al*., 2017).

Babi memiliki karakteristik semen yang berbeda dibandingkan hewan lainnya, yaitu dengan volumenya dapat mencapai 500 mL (Shispley, 1999) dan konsentrasi

semen rendah, sekitar 200-300 x 10^6 sel/mL (Garner dan Hafez, 2000). Spermatozoa babi sensitif terhadap kejutan dingin karena kandungan asam lemak dan fosfolipidnya berbeda dengan hewan lainnya yaitu komposisi fosfatidiletanolamin dan komposisi sphingomielin sebanyak 24% dan 14% (Johnson *et al*., 2000), maka preservasi semen babi hanya dapat dilakukan pada suhu 18°C, ternak lainnya dapat disimpan pada suhu 5°C.

Keberhasilan inseminasi buatan didasarkan pada kualitas semen. Penurunan fertilitas semen dapat terjadi apabila tidak segera digunakan setelah penampungan sehingga diperlukan bahan pengecer tambahan untuk memenuhi kebutuhan fisik dan kimiawi spermatozoa. Persyaratan penting yang harus dipenuhi suatu pengencer adalah bahan yang tidak beracun bagi spermatozoa, terdapat sumber energi, memiliki sifat isotonis, melindungi terhadap pendinginan yang cepat, dapat mencegah pertumbuhan bakteri dan meningkatkan volume penggunaannya. (Tamoes *et al*., 2017). Air buah kelapa dapat memenuhi kebutuhan fisik dan kimia spermatozoa serta menjaga kualitas spermatozoa (Mere *et al.*, 2016). Kandungan dalam air kelapa dapat memenuhi kebutuhan fisik dan kimia berupa protein, karbohidrat dan vitamin C pada spermatozoa sehingga menjaga fertilitas dan daya hidup spermatozoa (Cardoso *et al*., 2003). Air kelapa mengandung protein yang berfungsi menjaga kestabilan membran plasma spermatozoa, vitamin C yang memiliki peran melindungi membran plasma spermatozoa terhadap peroksidasi lipid dan karbohidrat berupa glukosa dan fruktosa yang memberikan energi untuk spermatozoa sehingga dapat memberi nutrisi pada spermatozoa selama penyimpanan (Sulmartiwi *et al*., 2011).

Buah naga merah (*Hylocereus* polyrhizus) termasuk salah satu jenis buah yang mengandung senyawa antioksidan adanal buah naga merah (*Hylocereus* polyrhizus). Daging buah naga merah sebanyak 1 mg/mL dapat menghambat radikal bebas sebesar 27,45 ± 5,03% (Nurliyana, *et al,* 2010). Penambahan sari buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) pada pengencer diharapkan dapat menutrisi dan menjaga kualitas spermatozoa (Wahyuni *et al*., 2018). Antioksidan juga berperan dalam mencegah reaksi peroksidasi lipid yang dapat merusak membran spermatozoa akibat penyimpanan. Kerusakan membran plasma spermatozoa yang disebabkan yang disebabkan karena *cold shock* dan perubahan yang terjadi akibat pembekuan dapat dicegah oleh antioksidan (Feradis, 2010). Kandungan flavonoid yang terdapat di buah naga merah memiliki peran sebagai antioksidan. Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) juga mengandung antioksidan fenolik, betalain, protein, asam organik dan mineral lain seperti kalium, magnesium, kalsium dan vitamin C. Polifenol merupakan komponen yang

Vol. 11 No. 2:174-184 (2023)
DOI:https://doi.org/10.35508/jkv.v11i2.13014

berperan sebagai antioksidan pada buah naga merah. Warna merah pada buah naga merah menunjukkan konsentrasi senyawa berupa fenolik dan betalain yang lebih tinggi. Betalain terdiri dari *betacyanin* yang berwarna ungu kemerahan, dan *betaxanthins* yang merupakan pigmen kuning-orange yang larut dalam air. Konsentrasi antioksidan dari buah naga merah lebih tinggi dibandingkan kulitnya untuk mencegah oksidasi asam (Sekar *et al*., 2016). Berdasarkan latar belakang, tujuan penelitian ini adalah untuk megetahui pengaruh sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap daya tahan hidup spermatozoa babi.

MATERI DAN METODE

Prosedur Pengoleksian dan Evaluasi Semen

Semen segar yang digunakan berasal dari seekor babi ras *landrace* jantan yang dikoleksi menggunakan teknik *massage* dengan *dummy sow*. Semen kemudian dievaluasi secara makroskopis dan mikroskopis terhadap semen.

Evaluasi makroskopis terdiri dari:

- Volume
  Volume semen dapat menunjukkan banyaknya semen yang diejakulasikan oleh pejantan yang dikoleksi semennya. Banyaknya semen segar dapat diukur dengan melihat skala yang terdapat pada gelas ukur. Volume semen normal pada babi adalah sekitar 100-500 mL (Garner dan Hafez, 2000).
- Warna
  Warna semen segar bisa diketahui secara visual dengan warna putih seperti susu yang merupakan normalitas warna semen babi (Arifiantini, 2012).
- Bau
  Cara menilai bau semen adalah dengan tangan dikibaskan di atas tabung penampung. Menurut Afiantini (2012) bau normal pada semen babi adalah bau khas semen babi.
- pH dan konsistensi
  Keasaman (pH) semen babi diukur dengan pH meter. pH meter dikalibrasi untuk mendapatkan data yang akurat. Bila diukur keasamannya dengan pH meter pada semen babi, berada dalam kisaran normal yaitu 7,3–7,8. Konsistensi semen babi dapat ditentukan dengan memposisikan kembali tabung penampung dengan cara memiringkan tabung. Dalam hal ini, konsistensi normal semen babi adalah encer (Arifiantini, 2012).

Evaluasi mikroskopis menurut Arifiantini (2012) terdiri dari:

- Motilitas Spermatozoa (%)
  Persentase motilitas spermatozoa dapat ditentukan menggunakan mikroskop binokular dengan perbesaran objektif 40×. Penelitian dilakukan dengan membandingkan motilitas spermatozoa yang progresif, non progresif dan tidak bergerak atau spermatozoa mati (Arifiantini, 2012).
- Viabilitas Spermatozoa (%)
  Persentase viabilitas spermatozoa ditentukan dengan pewarna eosin-nigrosin. Uji viabilitas spermatozoa dengan cara meneteskan semen segar ke *object glass* selanjutnya diteteskan zat pewarna eosin lalu dihomogenisasi. Setelah homogenisasi diulas pada *object glass* lalu dikeringkan dan diamati dibawa mikroskop.
- Konsentrasi Spermatozoa (10^6 sel/mL).
  Konsentrasi spermatozoa menggunakan pengenceran 10 µL semen dalam 990 µL eosin dan dihitung menggunakan *Neubauer Chamber*, kemudian satu tetes pengenceran diambil menggunakan mikropipet dan diteteskan pada kamar hitung, tutup dengan *cover glass* dan amati di bawah mikroskop dan menghitung 5 kotak kamar hitung.
- Abnormalitas spermatozoa (%)
  Evaluasi abnormalitas pada spermatozoa dengan menggunakan eosin 2% sebagai pewarna. Morfologi diklasifikasikan berdasarkan abnormalitas spermatozoa dan dibagi menjadi dua, yaitu abnormalitas primer dan abnormalitas sekunder. Vyt (2007) menjelaskan bahwa, abnormalitas primer adalah abnormalitas yang terjadi pada kepala spermatozoa akibat kelainan pada saat spermatogenesis yang terjadi di tubulus seminiferus. Menurut Chenoweth (2005), abnormalitas spermotozoa sekunder mengacu pada perubahan morfologi spermatozoa akibat penanganan terhadap spermatozoa yang tidak tepat sehingga menyebabkan kontaminasi urin, air, atau antiseptik.

Persiapan Pengencer Alami

Bahan pengencer alami yang digunakan yaitu air buah kelapa, air buah kelapa disiapkan dengan cara memotong buah kelapa muda dengan parang steril lalu air buah kelapa diambil dengan menggunakan spoit steril ditampung ke dalam gelas ukur dan ditutup dengan alumunium foil (Mere *et al*., 2016).

Vol. 11 No. 2:174-184 (2023)
DOI:https://doi.org/10.35508/jkv.v11i2.13014

Pembuatan Sari Buah Naga Merah

Buah naga merah (*Hylocereus* polyrhizus) sebanyak 500 gr dipotong-potong lalu dihaluskan dengan menggunakan blender. Suspensi yang diperoleh dari blender disaring dengan menggunakan kertas saring hingga diperoleh sari buah, selanjutnya dituang ke dalam gelas ukur dan tutup dengan aluminium foil.

Penambahan antibiotik

Antibiotik yang digunakan untuk pengenceran alami adalah penisilin 1000 IU dan streptomisin 1 mg (Bohloli *et al.,* 2012). Menambahan antibiotik ke pengenceran semen dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang dapat merusak spermatozoa (Foeh *et al.*, 2022).

Prosedur Perlakuan

Pengenceran ditempatkan pada masing-masing lima tabung reaksi dengan volume 10 ml/tabung, dua tabung digunakan sebagai kontrol kemudian lima tabung reaksi yang kemudian akan diberi perlakuan. Perlakuan yang diberikan untuk lima tabung reaksi yaitu penambahan sari buah naga merah dengan dosis bertingkat sebanyak 100μL, 200 μL, 300 μL, 400 μL, 500 μL, lalu masing-masing tabung reaksi dihomogenisasi.

Pengencer alami yang terbuat dari kombinasi air kelapa (AK) dan buah naga merah (BNM) dengan antibiotik penisilin dan streptomisin. Perlakuan dalam penelitian sebagai berikut:

Tabel 1. Perlakuan Pengenceran

K/P	Komposisi	Total
K0	Semen	10 mL
K1	Semen + pengencer	10 mL
P1	Semen + pengencer + sari buah naga merah 100 μL	10 mL
P2	Semen + pengencer + sari buah naga merah 200 μL	10 mL
P3	Semen + pengencer + sari buah naga merah 300 μL	10 mL
P4	Semen + pengencer + sari buah naga merah 400 μL	10 mL
P5	Semen + pengencer + sari buah naga merah 500 μL	10 mL

Masing-masing hasil pengenceran dari tabung reaksi tersebut kemudian dimasukan ke dalam sepuluh eppendorf dengan volume 1 mL/*eppendorf*, setelah itu disimpan dalam suhu preservasi 15-20 °C dengan metode *water jacket* (Paulenz *et al., 2000*).

Setelah penyimpanan, semen cair dievaluasi setiap 2 jam untuk menilai motilitas dan viabilitas spermatozoa. Semen cair dievaluasi untuk melihat penurunan persentase motilitas dan viabilitas spermatozoa hingga 20 jam pengamatan.

Analisis Hasil

Penelitian dilakukan dengan pengulangan sebanyak 4 kali. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dan data perlakuan dianalisis menggunakan Rancanganan Acak Lengkap (RAL). Apabila ditemukan adanya perbedaan yang signifikan maka dilakukan uji kembali menggunakan uji Duncan mengikuti pedoman Steel dan Torrie (1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Semen Segar

Hasil penelitian evaluasi volume semen ini adalah 190±14,14 mL dengan kisaran 150–230 mL. Hasil penelitian evaluasi volume semen lebih tinggi dibandingkan penelitian Banamtuan *et al*., (2021) yaitu 101.75±20.46 mL, sedangkan hasil penelitian Tamoes *et al*. (2017) yaitu rerata volume semen babi *landrace* mencapai 212±10,95 mL, Sumardani *et al.* (2016) yakni volumenya 218,4±2,75 mL (Kaka, 2020) yang lebih tinggi. Faktor yang berperan terhadap volume semen saat penampungan adalah usia, genetik, kualitas pakan dan frekuensi ejakulasi. Manajemen peternakan yang baik memiliki kemungkinan kecil terhadap defisiensi protein pada pejantan (Johnson *et al*., 2000).

Warna semen segar yang terlihat pada penelitian ini adalah putih keruh memiliki bau khas semen babi dan konsistensi semen encer, (Foeh *et al*., 2022) menyatakan bahwa hasil pengamatan semen segar babi *landrace* memiliki hasil yang sama, dimana warna semen babi yaitu putih keruh dengan hasil pengamatan konsistensi semen adalah encer. Knox (2011) menyatakan bahwa konsistensi dan warna semen cair bergantung pada fraksi semen yang ditampung. Fraksi pra-spermatozoa dengan konsistensi encer berwarna putih keabu-abuan sedangkan kaya spermatozoa berwarna putih krem dan tidak kental seperti susu. Jika terjadi perbedaan pada warna dan konsistensi semen maka hal ini menandakan konsentrasi spermatozoa yang semakin rendah ataupun semakin tinggi (Sumardani *et al*., 2008).

Nilai pH pada penelitian menunjukkan hasil rataan 7,43 ± 0,02 dengan kisaran pH 7,4 – 7,5. Nilai tersebut tidak berbeda nyata dengan penelitian Foeh *et al.,* (2020), pH semen pada penelitian ini bervariasi antara 7,4-7,6. Johnson *et al.,* (2000) menyatakan bahwa spermatozoa lebih cepat mengalami kematian bila pH lebih rendah atau lebih tinggi dari nilai normal yaitu 7,4-7,8.

Pada penelitian ini diperoleh konsentrasi 217,38±3,96×10^6 sel spermatozoa/mL. Hasil dari penelitian ini berada pada rentang normal, sesuai dengan pernyataan Garner dan Hafez (2000) bahwa nilai konsentrasi normal babi 200–300×10^6 sel spermatozoa/mL.

Berdasarkan hasil penelitian, nilai motilitas spermatozoa segar

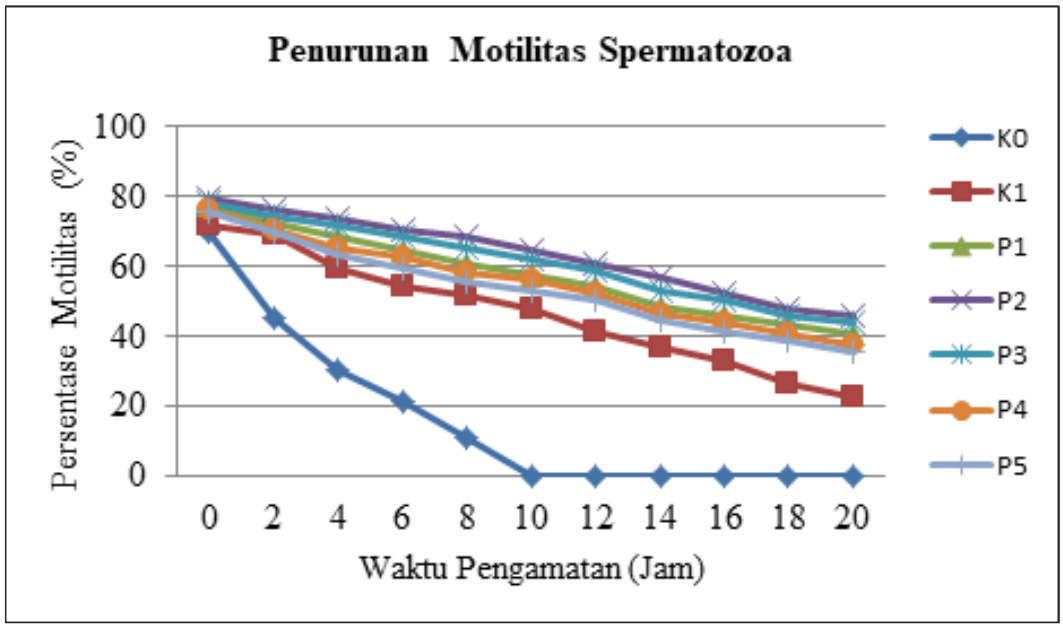
Vol. 11 No. 2:174-184 (2023)
DOI:https://doi.org/10.35508/jkv.v11i2.13014

adalah 70,05±0,03%. Kualitas semen baik dengan tingkat motilitas spermatozoa berkisar antara 50-80% (Garner dan Hafez, 2000). Beberapa faktor mungkin mempengaruhi motilitas spermatozoa termasuk ras, umur, volume ejakulasi, dan fluktuasi suhu. Rata-rata motilitas spermatozoa babi *landrace* adalah 78% (Tamoes, 2014).

Hasil penilaian viabilitas menunjukkan nilai 71,11±0,37%. Persentase viabilitas spermatozoa lebih besar dibandingkan motilitasnya karena tidak semua viabilitas lebih tinggi dari motilitas. Hal ini disebabkan karena tidak semua spermatozoa yang hidup bergerak secara progresif (Kostaman dan Stutama, 2006).

Hasil evaluasi secara mikroskopis semen babi pada penelitian menunjukkan persentase abnormalitas spermatozoa 7,96±0,23%, hasil penelitian ini masih dalam batas normal.

Pemeriksaan abnormalitas spermatozoa merupakan hal yang penting karena abnormalitas spermatozoa yang tinggi dapat mempengaruhi tingkat fertilitas pejantan (Garner dan Hafez, 2000).



Gambar 1. Grafik Penurunan Motilitas Spermatozoa (%)

Motilitas Spermatozoa Setelah Pengenceran

Motilitas spermatozoa secara progresif dapat digunakan sebagai salah satu standar penentuan apakah spermatozoa mampu bergerak secara efisien melalui saluran reproduksi betina dan membuahi sel telur pada saat pembuahan. Evaluasi semen juga penting untuk memantau fungsi dari kelenjar asesorius dalam produksi seminal plasma. Pengamatan motilitas dapat dilakukan dengan interval pengamatan 2 jam sekali. Penilaian kualitas spermatozoa dilakukan hingga 20 jam.

Tabel 2. Rataan Motilitas Spermatozoa Pasca Pengenceran

Pengamatan jam ke-	RATAAN MOTILITAS (%)						
	K0	K1	P1	P2	P3	P4	P5
0	70,50±0,03	72,01±0,53	77,32±0,07	74,19 ± 1,41	72,62 ± 1,52	71,16 ± 1,38	68,94 ± 1,54
2	45,5±0,20	68,96±1,42	72,26±0,12	72,75 ± 1,29	70,68 ± 1,42	68,89 ± 1,27	67,17 ± 1,58
4	30±0,32	59,19±0,68	68,62±0,18	71,20 ± 1,29	68,45 ± 1,61	67,07 ± 1,50	64,80 ± 1,71
6	21,1±0,21	54,17±0,51	64,54±0,14	69,73 ± 1,55	66,92 ± 1,77	65,16 ±1,57	62,09 ± 1,68
8	11,02±0,25	51,43±0,64	60,64±0,16	68,60 ± 1,96	65,08 ± 1,68	63,20 ± 1,62	59,76 ± 1,66
10	0	47,58±0,65	57,70±0,08	66,23 ± 1,53	62,33 ± 1,68	61,14 ± 1,66	57,68 ± 1,67
12	0	41,29±1,12	54,23±0,06	63,87 ± 1,63	60,99 ± 1,95	58,86 ± 1,88	55,79 ± 1,90
14	0	36,74±1,13	48,64±0,11	64,56 ± 2,11	59,04 ± 1,85	57,27 ± 1,94	53,15 ± 2,05
16	0	32,67±1,17	45,62± 0,14	62,70 ± 2,24	56,69 ± 1,93	55,66 ± 1,77	51,00 ± 2,00
18	0	26,32±1,53	54,70 ± 2,35	60,21 ± 2,25	54,48 ± 1,89	52,96 ± 1,74	48,17 ± 2,23
20	0	22,56±0,77	40,42±0,09	58,23 ± 2,12	52,33 ± 1,78	50,28 ± 1,95	44,60 ± 2,21

Vol. 11 No. 2:174-184 (2023)
DOI:https://doi.org/10.35508/jkv.v11i2.13014

Berdasarkan hasil penelitian yang ditampilkan pada tabel diatas diketahui bahwa penyimpanan suhu preservasi setiap perlakuan menggunakan metode penyimpanan *water jacket* dan penambahan dosis sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang berbeda. Persentase motilitas speratozoa pada kelompok P@ sebesar 50,96±0,30% hingga jam ke-20.

Persentase motilitas spermatozoa perlakuan P3 sebesar 43,83±0,26%, persentase motilitas spermatozoa perlakuan P1 sebesar 47,58±0,65% pada jam ke-14, persentase motilitas spermatozoa pada perlakuan sebesar 46,66±0,11% pada jam ke-14 dan persentase motilitas spermatozoa perlakuan sebesar 48,29±0,18% pada jam ke-12. Kelompok kontrol adalah K0 dan K1, kelompok K0 mampu mempertahankan kualitasnya hingga jam ke-2 dengan persentase 45,5±0,20%. Kelompok kontrol K1 mampu mempertahankan kualitas spermatozoa selama penyimpanan 10 jam dengan persentase 47,58±0,65%.

Motilitas spermatozoa sering digunakan untuk mengukur kemampuan spermatozoa mampu bergerk secara efisien melalui saluran reproduksi betina dan membuahi sel telur pada saat pembuahan. Motilitas dengan melihat pergerakan dari sel spermatozoa di bawah mikroskop (Munazaroh *et al*., 2013)

Dampak *cold shock* pada spermatozoa berhubungan dengan transformasi fosfolipid yang membentuk membran plasma dari cairan menjadi gel pada suhu dibawah 20 ℃ sehingga mengakibatkan kerusakan pada membran sel plasma (White,1993).

Ketika membran pecah, aspartate aminotransferase (AspAT), enzim utama untuk produksi ATP, dilepaskan dari sel lalu bercampur dengan plasma semen atau pengencer plasma, mengganggu produksi ATP kemudian menghambat motilitas (Colenbrander *et al*, 1992). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan pengencer diperlukan untuk melindungi dan menjaga kualitas spermatozoa.

Selain itu, dari data yang disajikan pada tabel bahwa waktu penyimpanan pada kelompok kontrol jauh lebih singkat dibandingkan dengan kelompok perlakuan. Hal ini lebih signifikan dibandingkan kelompok yang diberi perlakuan lebih cepat terjadi penurunan persentase motilitas. Berdasarkan hal tersebut terlihat bahwa manfaat penambahan bahan pengencer dapat menjaga kualitas spermatozoa lebih baik dan meningkatkan daya simpan semen lebih lama.

Selain karena kondisi *cold shock*, motilitas akan menurun akibat penyimpanan dalam jangka waktu yang lama mrnyebabkan penurunan kandungan nutrisi pengencer. Selama penyimpanan, spermatozoa memetabolisme karbohidrat dalam bentuk fruktosa dan glukosa. Selain menghasilkan energi metabolisme spermatozoa juga menghasilkan asam laktat. Penyimpanan spermatozoa dalam jangka panjang akan

menyebabkan penumpukan asam laktat yang pada akhirnya menurunankan pH semen dan menciptakan keadaan asam laktat, sehingga mempercepat penurunan motilitas dan viabilitas spermatozoa (Sumardani *et al*., 2008).

KESIMPULAN

Perlakuan dengan menggunakan konsetrasi 200µL/mL sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) ke dalam pengenceran semen dapat menunjukkan hasil yang baik untuk mempertahankan daya tahan hidup spermatozoa yag ditunjukan dari nilai motilitas sebesar 50,96% dalam waktu 20 jam.

DAFTAR PUSTAKA

Arifiantini RI. 2012. Teknik Koleksi dan Evaluasi Semen pada Hewan. IPB press: Bogor. pp 69-71.

Banamtuan, A. N., Nalley, W. M., & Hine, T. M. (2021). Kualitas Semen Cair Babi Duroc dalam Pengencer Durasperm yang Disuplementasi Air Buah Lontar dan Sari Tebu. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, *16*(1), pp 41–48. https://doi.org/10.31186/jspi.id.16.1.41-48

Cardoso RC., Silva AR., Uchoa DC., and Silva LD. (2003). Cropreservation of Canine Semen using a Coconut Water Extender with Egg Yolk and Three Different Glycerol Concetrations. Elsevier Science, Theriogenology. 59: 743-51.

Feradis. (2009). Peran Antioksidan dalam Pembekuan Semen. Jurnal Peternakan, 6(2): 63–70

Foeh, N., Gaina, C., & Tophianong, T. (2022). Kualitas Semen Segar Dan Semen Cair Babi Landrace Asal Naioni Kabupaten Kupang Dengan Sistem Pemeliharaan Intensif. *Jurnal Kajian Veteriner*, *10*(1), pp 61–66.

Garner DL. dan Hafez ESE. (2000). Spermatozoa dan Seminal Plasma. In: Hafez ESE, Hafez B, editor. Reproduction in farm Animals. 7th Ed. Williams dan Wilkins, USA

Johnson, L. A., Weitze, K. F., Fiser, P., & Maxwell, W. M. C. (2000). Storage of boar semen. *Animal Reproduction Science*, *62*(1–3), pp. 143–172.

Kaka, A. (2020). Karakteristik dan Daya Fertilitas Spermatozoa Babi Peranakan Landrace. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, *22*(3), pp. 277. https://doi.org/10.25077/jpi.22.3.277-283.2020

Knox, R. V. (2011). Semen processing, extending and storage for artificial insemination in swine. *Departemen of Anumal Science. University of Illinois Publications.*, *i*, pp. 1–7.

Vol. 11 No. 2:174-184 (2023)
DOI:https://doi.org/10.35508/jkv.v11i2.13014

Mere CYL, Gaina CD, dan Foeh NDFK. 2016. Air Kelapa dan Air Buah Lontar Sebagai Pengencer Alternatif Pada Semen babi Landrace. *Jurnal Veteriner Nusantara*. 2(2): 20-29

Munazaroh, A. M., Wahyuningsih, S., & Ciptadi, G. (2013). Uji Kualitas Spermatozoa Kambing Boer Hasil Pembekuan The Quality Of Boer Goat Freezing Sperms Using Mr. Frosty ® With Different Andromed Diluent ® 64 uji kualitas spermatozoa kambing boer. *Jaurnal Ternak Tropika*, *14*(2), pp. 63–71.

Nurliyana, R., Z.I. Syed,m SK, Mustapham M. R. Aisyah, and R.K. Kamaruk (2010). Antioxidant Study of Pulp and Peels Dragon Fruits: A Comperatibe Study. *Int.. Food Res. J.* 17: 365-375

Rasna, N. (2018). Bahan Pengencer Sari Buah Dapat Mempertahankan Kualitas Semen Babi Hampshire. pp. 1–16.

Sekar, M., Zulkifli, N. F., Azman, N. A., Azhar, N. A. A., Norpi, A. S. M., Musa, H. I., Sahak, N. S., and Abdullah, M. S. (2016). Comparative antioxidant properties of methanolic extract of red and white dragon fruits. International Journal of Current Pharmaceutical Review and Research, 8(3): 56–58

Sulmartiwi L, E. Ainurrohmah, dan A. Shofy Mubarak. (2011). Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa Muda dan Madu dalam NaCl Fisiologis terhadap Motilitas dan Lama Hidup Spermatozoa Ikan Patin (Pangasius pangasius). Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 3(1): 67-71.

Sumardani, N. L. G., Tuty, L. Y., & Siagian, P. H. (2008). Viabilitas Spermatozoa Babi dalam Pengencer BTS *(Beltsville Thawing Solution)* yang Dimodi fi kasi pada Penyimpanan Berbeda. *31*(2), pp. 81–86.

Tamoes, J. A., Nalley, W. M., & Hine, T. M. (2017). Fertilitas Spermatozoa Babi Landrace dalam Pengencer Modifikasi Zorlesco dengan Susu Kacang Kedelai. *Sains Peternakan*, *12*(1), pp. 20. https://doi.org/10.20961/sainspet.v12i1.4772

Wahyuni, S. T., Dasrul, Hamdan, Melia, J., Rinidar, & Siregar, T. R. (2018). Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Hylocereus polyrhizus) dalam Media Sitrat Kuning Telur terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, *2*(1), pp. 102–109.

Yusuf, T., Arifiantini, R., Dapawole, R., & Nalley, W. (2017). Kualitas Semen Beku Babi dalam Pengencer Komersial yang Disuplementasi dengan Trehalosa (The Quality Of Boar Frozen Semen In Commercial Extender Supplemented With Trehalose). *Jurnal Veteriner*, *18*(1), pp. 69–75. https://doi.org/10.19087/jveteriner.2017.18.1.69.