

**Terakreditasi**Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan, Kemenristekdikti  
Keputusan No: 21/E/KPT/2018, Tanggal 9 Juli 2018<http://ojs.uho.ac.id/index.php/peternakan-tropis>**Kualitas Semen Cair Kambing Boer Berbahan Pengencer Air Kelapa Muda Varietas Viridis Setelah Simpan Dingin****Muhammad Ade Salim<sup>1\*</sup>, Muhammad Nur Ihsan<sup>2</sup>, Nurul Isnaini<sup>2</sup>, Trinil Susilawati<sup>2\*</sup>**<sup>1</sup>Mahasiswa Program Doktor Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya<sup>2</sup>Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya\*Email korespondensi: [ade\\_73salim@yahoo.com](mailto:ade_73salim@yahoo.com), [trinil\\_susilawati@yahoo.com](mailto:trinil_susilawati@yahoo.com)

(Diterima: 14-12-2018; disetujui 5-1-2019)

**ABSTRAK**

Air kelapa muda varietas *viridis* dapat dijadikan pengencer alternatif semen cair bagi program IB di daerah minim sarana semen beku. Tujuan penelitian ini untuk menguji pengaruh penggunaan air kelapa muda *viridis* sebagai bahan pengencer terhadap kualitas semen cair kambing Boer setelah didinginkan. Dilaksanakan selama 3 bulan di Laboratorium Fakultas Peternakan UB Unit Sumber Sekar, Malang. Metodenya yaitu eksperimen. Semen dari 3 pejantan Boer umur 3-5 tahun, dikoleksi seminggu sekali dengan VB. Air kelapa muda *viridis* umur 5-7 bulan serta tris aminomethane sebagai kontrol. Didesain menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 perlakuan yaitu P0 (tris aminomethane + 10% KT) dan P1 (air kelapa muda *viridis* + 10% KT) masing-masing diulang 10 kali. Data dianalisis dengan analisis Ragam (Anova) dengan *software* Genstat 18. Variabelnya yaitu motilitas individu, viabilitas dan abnormalitas. Hasil penelitian yaitu motilitas individu pada P1 bertahan sampai 4 hari ( $40,5 \pm 24,3\%$ ), viabilitas terbaik sampai hari ke-5 ( $42 \pm 24,6\%$ ), abnormalitas terendah di hari ke-7 ( $1,31 \pm 0,6$ ). Kesimpulannya, Pengencer air kelapa muda *viridis* dapat mempertahankan kualitas semen cair kambing Boer selama 4 hari untuk motilitas dan 5 hari untuk viabilitas.

**Kata Kunci:** pengencer, air kelapa, varietas *viridis***ABSTRACT**

Young *viridis* coconut water could be used as an alternative to liquid semen diluent for artificial insemination program in the area with limited facility for frozen semen production. This study evaluated the use of young coconut water as a diluent on liquid semen quality of Boer goat after cold storage. This study was carried out for 3 months at Sumber Sekar Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, University of Brawijaya, Malang. The semen was collected from 3 Boer bucks aged at 3 to 5 years old. The semen collection was done once a week with the aid of artificial vagina. The diluents used were young *Viridis* coconut (5 to 7 months old) and tris aminomethane. The method used was an experiment in a randomized block design with 2 treatments and 10 replicates. The treatments used were T0: tris aminomethane + 10% egg yolk (control) and T1: young *Viridis* coconut water + 10% egg yolk. Data were analyzed by analysis of variance using Genstat 18 software. The variables measured were sperm individual motility, viability, and abnormality. The results showed that the sperm individual motility in T1 survived up to 4 days ( $40.5 \pm 24.3\%$ ), the best viability at 5 days ( $42.0 \pm 24.6\%$ ), while the lowest abnormality at 7 days ( $1.31 \pm 0.6$ ). It could be concluded that: 1. Tris aminomethane diluent has higher quality with the storage length up to 9 days, 2. Young *Viridis* coconut water diluent could preserve liquid semen quality of Boer goat up to 4 days for sperm motility and 5 days for sperm viability.

**Keywords:** diluents, coconut water, *viridis* variety**PENDAHULUAN**

Air kelapa memiliki kandungan biokimiawi seperti glukosa, protein, lemak, vitamin C serta antioksidan yang dapat dijadikan

sebagai bahan pengencer semen alternatif untuk menggantikan pengencer yang menggunakan bahan yang didatangkan dari luar negeri dengan bahan baku sintesis yang tidak menutup

kemungkinan terpapar residu kimiawi yang bersifat reduktif bagi spermatozoa. Antara air kelapa berbeda komponen, komposisi maupun konsentrasi kandungan biokimiawinya tergantung lokasi tumbuh, umur buah maupun varietas dan jenis (Yonget *et al.*, 2009). Perbedaan ini akan mempengaruhi komponen eksogen yang tersuspensi di dalamnya seperti spermatozoa yang hendak dicampurkan, karena perbedaan komposisi kimia dan berat molekulnya. Menurut Naing (2010) perbedaan komposisi dan berat molekul larutan akan mempengaruhi spermatozoa semen kambing selama kriopreservasi.

Hasil penelitian terdahulu pada jenis air kelapa tua *viridis* yang ditambahkan 20% kuning telur sebagai bahan pengencer semen cair pada ternak Kambing Boer diperoleh kualitas semen cair sebagaimana laporan Aziz *et al.* (2017) yaitu air kelapa *viridis* tua + 20% kuning telur mampu mempertahankan kualitas semen cair kambing Boer sampai 2 hari simpan dengan motilitas individu mencapai  $61 \pm 1,3\%$ , viabilitas mencapai  $67,14 \pm 17,99\%$  dan abnormalitas  $1,70 \pm 0,99\%$ . Penggunaan air kelapa *viridis* muda sebagai bahan pengencer semen cair kambing Boer yaitu karena secara biologis memiliki kandungan nutrisi dan antioksidan yang dapat menjaga kualitas semen selama pendinginan, juga secara teknis mudah diperoleh. Kandungan lemak yang rendah pada air kelapa *viridis* muda (0,044% dalam 100 ml) dibanding yang tua (0,10% dalam 100ml), bisa mencegah terjadinya reaksi saponifikasi atau penyabunan saat pendinginan sehingga mencegah kematian spermatozoa. Air kelapa sebagai produk sampingan dari buah kelapa yang produk utamanya adalah kopra, sangat mudah ditemui di seluruh wilayah Indonesia, apalagi air kelapa muda *viridis* atau air kelapa muda hijau sangat mudah ditemui dibandingkan dengan kelapa merah atau *rubescens*. Oleh karena itu untuk membantu meningkatkan aplikasi teknologi IB di daerah yang tidak didukung fasilitas pembuatan semen beku untuk tujuan IB, maka perlu cari alternatif bahan pengencer dari sumber lokal sebagai bahan dasar pengencer semen sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengencer untuk dicampurkan pada ejakulat kambing atau ternak lainnya. Dengan demikian dapat diperoleh sebuah terobosan baru untuk menggantikan bahan pengencer semen cair sintetis ke bahan pengencer berbasis bahan lokal yang *high quality* sekaligus *high fertility*, efektif, efisien dan fleksibel. Berdasarkan pemikiran inilah, maka penelitian ini dilakukan. Tujuan Penelitian ini yaitu

menguji kualitas semen cair kambing Boer dengan bahan pengencer air kelapa varietas *viridis* muda yang ditambahkan 10% kuning telur setelah pendinginan.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan, bertempat di Laboratorium Reproduksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya unit Sumber Sekar. Metode yang digunakan yaitu eksperimen. Bahan utama yaitu ejakulat dari 3 ekor kambing boer umur 3-5 tahun ditampung 1 minggu sekali dengan vagina buatan, air kelapa *viridis* muda, larutan pengencer kontrol yaitu tris aminomethane. Bahan lain berupa aquabidest, aquadest, alkohol 70%, antibiotik, NaCl 3%, NaHCO<sub>3</sub>, Eosin-Negrosin, Perlakannya yaitu P0: Tris aminometahan + 10 kuning telur (kontrol) dan (P1): Air kelapa mudaviridis + 10% kuning telur dan diulang 10 kali setiap.

### Pembuatan Larutan Pengencer Kontrol (Tris aminomethan) + 10% Kuning Telur

Larutan pengencer tris aminomethan + kuning telur 10 % dibuat dalam 100 ml sebagaimana Susilawati (2013) yaitu tris amino methan 1,363 gr, asam sitrat 0,762 gr, lactose 1,5 gr, fructose 0,5 gr, kuning telur 10 gr, raffinosa 2,7gr, streptomycin, 0,1, aquabidest 80 ml, penicillin 0,1. Dicampur hingga merata dengan durasi 15 menit melalui *stirrer*, kemudian ditambahkan penicilin dan streptomycin sebanyak 0,1 gr. Pencampuran kuning telur dilakukan saat hendak dipakai, yaitu diambil 10% kemudian dicampurkan, distirrer 15 menit, kemudian disentrifugasi dua kali pada kecepatan 1500 rpm durasi 30 menit. Hasil sentrifugasi diambil supernatannya kemudian dicampurkan pada ejakulat sesuai perlakuan.

### Pembuatan Larutan Pengencer Air Kelapa Mudaviridis + 10% Kuning Telur

Air kelapa *viridis* muda masing-masing diambil 100 ml, disaring dengan kertas saring whettman ukuran 0,2 mm. Dilakukan pengukuran derajat keasamannya dengan kertas indikator pH merek MN, selanjutnya dipakai 50 ml untuk preparasi sampel. Kemudian dilakukan inaktivasi pada suhu 56°C selama 20 menit. Diukur lagi pH, bila terindikasi asam, ditambahkan buffer NaHCO<sub>3</sub> sebanyak 0,2 gr. Menjelang digunakan dicampurkan 10% kuning telur dengan prosedur yang sama seperti pada tris aminomethane.

### Pencampuran Pengencer dan Semen

Sebanyak 0,07 ml pengencer diisikan dalam tabung reaksi, kemudian diambil lagi semen 0,07 ml dicampurkan pada tabung reaksi pada masing-masing perlakuan pada suhu 33°C. sehingga perbandingannya sama. Sampel diletakkan dalam refrigerator posisi *cool bottom* hingga terjadi penurunan suhu ke 25°C. Selanjutnya masing-masing perlakuan diisikan dengan pengencer lagi sebanyak 0,86 ml sehingga volume sementara jadi 1 ml di masing-masing perlakuan. Saat suhu turun 20°C dicampurkan lagi pengencer 2 ml pada tabung sampel sesuai perlakuan sehingga volume sementara jadi 3ml. Tahap berikutnya suhu turun lagi 10°C ditambahkan lagi 2 ml pengencer, sehingga volume total menjadi 5 ml. Tahap terakhir kedua sampel ditempatkan pada posisi *cool top* sampai suhu turun stabil pada 4-5°C. Penilaian kualitas semen cair kedua sampel dilakukan setelah 1 jam simpan pada suhu 4-5°C sebagai H1.

### Uji Kualitas Mikroskopis Spermatozoa setelah Perlakuan

Motilitas individu: diamati dengan mikroskop cahaya pembesaran 400x merek Olympus menggunakan *cover glass* suhu konstan 37°C, kemudian menentukan spermatozoa yang bergerak progresif. Mengambil setetes sampel, ditempatkan di atas *object glass* dan ditutupi *cover glass*, mengamati spermatozoa yang bergerak progresif dalam beberapa lapangan pandang. (Hafez & Hafez, 2008; Susilawati, 2011; Susilawati 2013).

Uji viabilitas: diamati pada spermatozoa yang hidup dengan kepala transparan dibandingkan spermatozoa mati ditandai kepala merah setelah dilakukan preparasi ulas dengan eosin-negrosin. Persentase dihitung berdasarkan total spermatozoa yang kepalanya transparan (hidup) dibagi total spermatozoa hasil pengamatan dikalikan 100%. Diamati pada pembesaran 400x menggunakan mikroskop cahaya merek Olympus (Hafez & Hafez, 2008; Susilawati, 2011; Susilawati 2013).

Uji abnormalitas: diamati kelainan-kelainan morfologik spermatozoa baik primer seperti kepala *macrocephalis* dan *microcephalis*, sekunder seperti ekor melingkar maupun tersier seperti kepala dan ekor terputus. Persentasenya yaitu jumlah spermatozoa abnormal dibagi seluruh spermatozoa yang diamati dikalikan 100%. Prosedurnya bersamaan dengan viabilitas, tetapi obyek yang diamati yaitu spermatozoa

yang mengalami kelainan morfologik. Minimal sejumlah 200 spermatozoa dihitung pada lima lapangan pandang. (Hafez & Hafez, 2008; Susilawati, 2011; Susilawati 2013).

### Variabel Penelitian

Variabel penelitian meliputi motilitas individu, viabilitas dan abnormalitas.

### Analisis Data

Data kualitas semen cair dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) dengan taraf nyata  $P < 0,05$  dan sangat nyata  $P < 0,01$  (Yitnosumarto, 1993). Perbedaan antar perlakuan, diuji menggunakan uji Jarak Berganda Duncan's (Stell dan Torrie, 2004) yang dianalisis menggunakan program GENTAT 18.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum semen digunakan sebagai sampel, terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap kualitasnya setelah penampungan baik secara makroskopis maupun mikroskopis. Data kualitas semen sebelum perlakuan kambing Boer disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kualitas Semen Kambing Boer

Variabel	Rataan $\pm$ SD
Volume (ml)	1,34 $\pm$ 0,3
Warna	Kream Susu
pH	7
Konsentrasi ( $\times 10^7$ )	464,7 $\pm$ 97,9
Motilitas Massa	3+
Motilitas Individu (%)	78 $\pm$ 4,1
Viabilitas	74 $\pm$ 11,9
Abnormalitas	2 $\pm$ 1,2

Kualitas mikroskopis maupun makroskopis semen sebelum perlakuan sebagaimana pada Tabel 1, dapat diproses penyimpanan dingin sebelum dilakukan inseminasi buatan. Volume semen rataannya yaitu 1,34  $\pm$  0,3 ml, hasil ini lebih banyak dari hasil Audia *et al.* (2017) yaitu 1,02  $\pm$  0,29 juga Rochim *et al.* (2017). Konsentrasi semen yaitu 464,7  $\pm$  97,9  $\times 10^7$  lebih tinggi dari Pamungkas *et al.* (2014) yaitu 412,5  $\pm$  683  $\times 10^7$ . Motilitas individu, rataannya yaitu 78  $\pm$  4,1% lebih rendah dari Lestari *et al.* (2014) yaitu 80  $\pm$  0,00. Persentase spermatozoa hidup (viabilitas) mencapai 74  $\pm$  11,9 lebih rendah dari hasil penelitian Mugiyati *et al.* (2017) yaitu 79,81  $\pm$  8,63. Abnormal rata-rata 2,0  $\pm$  1,2%, tinggi dari Mugiyati *et al.* (2017) yaitu 0,95  $\pm$  0,83. Berdasarkan data kualitas semen tersebut, dapat diproses lebih lanjut untuk uji kualitas semen setelah penyimpanan maupun sampai pada inseminasi buatan (IB).

## Kualitas Semen Cair Kambing Boer Setelah Perlakuan

### a. Motilitas Individu Spermatozoa

Rataan Motilitas Individu Spermatozoa semen cair kambing boer setelah mengalami Perlakuan tersaji pada Tabel 2.

Motilitas individu semen cair kambing Boer seperti tertera pada Tabel 2 memperlihatkan daya tahan motilitas individu pada pengencer tris mencapai 9 hari dengan nilai  $42,5 \pm 13,2\%$ , dan untuk pengencer air kelapa muda *viridis* daya tahan motilitasnya hanya mencapai 4 hari dengan nilai  $40,5 \pm 24,3\%$ . Hasil analisis ragam

memperlihatkan Perlakuan berbeda sangat Nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap motilitas individu semen cair kambing Boer pada hari ke-6 sampai hari ke-9 simpan. Uji lanjut Duncan diperoleh hasil perlakuan pengencer tris aminomethane yang terbaik yaitu  $42,5 \pm 13,2\%$  sampai hari ke-9 dari pada pengencer Air kelapa muda *viridis* yang hanya mencapai 4 hari  $40,5 \pm 24,3$  simpan. Hal ini karena peran pengencer tris sebagai *buffer* yang menjaga kestabilan pH, keseimbangan elektrolit serta osmolaritasnya selama pendinginan  $4-5^\circ\text{C}$  lebih baik dari pengencer air kelapa muda *viridis* selama pendinginan.

Tabel 2. Rataan motilitas individu (%) spermatozoa semen cair kambing boer setelah perlakuan

Perlakuan	H1	H 2	H 3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
P0	73,5 $\pm 2,4$	67,5 $\pm 5,4$	$61 \pm 12,9$	$55,5 \pm 14,6$	$54,5 \pm 12,8$	$52 \pm 9,5b$ **	$50 \pm 9,7b$ **	$46,5 \pm 11,6b$ **	$42,5 \pm 13,2b$ **
P1	71,5 $\pm 4,1$	$68,5 \pm 5,3$	$64 \pm 9,4$	$40,5 \pm 24,3$	$33 \pm 23,4$	$14,5 \pm 17,1a$ **	$7 \pm 10,6a$ **	$2,4 \pm 6,3a$ **	$1 \pm 3,2a$ **

Keterangan : \*\*) Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Hafez & Hafez (2008) menjelaskan tris aminomethane dapat mempertahankan perubahan derajat pH, tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit selama penyimpanan dingin semen cair. Selain itu peran lesithin dan lippoprotein kuning telur sebagai *scavenger cold shock effect* karena memiliki struktur molekul besar yang berperan mengcover membrane spermatozoa sehingga tidak terjadi kerusakan membrane saat proses penurunan suhu. Daya tahan motilitas individu ini karena adanya kandungan nutrisi dan antioksidan pada larutan tris juga karena adanya kandungan glukosa, protein vitamin dan asam-asam amino *L-tyrosin*, *L-Tryptofan* dan *L-phenylalanin* serta lipid dan mineral pada kuning telur yang mencegah efek kejutan dingin pada membrane spermatozoa saat penurunan suhu, sebagaimana pendapat Anton (2005); Susilawati (2011); Chenoweth dan Lorton., (2014). Air kelapa muda *viridis* mampu mempertahankan motilitas individu sampai lama simpan 4 hari karena kandungan glukosa yang menyediakan energi untuk gerak melalui pembentukan ATP dan ADP di mitochondria. Menurut Gadea (2003), proporsi energi endogen mitochondria terbatas bila dilakukan penyimpanan dingin, sehingga dibutuhkan energi eksogen pengencer. Selain itu kandungan lemaknya  $0,044\%$ , menjadi penyuplai energi dan pelindung dari efek *cold shock* saat simpan dingin. Selain lemak, adanya unsur nutrisi lain seperti protein  $0,22\%$  mengandung berbagai asam amino seperti arginin, alanin, sistein dan serin yang merupakan

4 asam amino utama dalam air kelapa muda (Barlina, 2004) yang berperan membangun protein untuk aktivitas metabolisime spermatozoa.

### b. Viabilitas Spermatozoa

Data hasil analisis viabilitas spermatozoa semen cair kambing boer setelah perlakuan tersaji pada Tabel 3. Data rata-rata viabilitas spermatozoa setelah perlakuan seperti pada Tabel 3, yaitu viabilitas spermatozoa selama pendinginan terbaik yaitu pada pengencer tris yang mencapai 9 hari simpan dengan nilai  $57 \pm 18,1\%$  sedangkan untuk perlakuan pengencer air kelapa muda *viridis* mencapai lama simpan 5 hari yaitu  $42 \pm 24,6\%$ . Hasil analisis statistic (Anova) terlihat Perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap viabilitas spermatozoa semen cair kambing Boer di lama simpan H-4, tetapi berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) di H-5 sampai H-6 dan sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada H-7 sampai H-9. Hasil uji lanjut Duncan diperoleh pengencer tris aminomethane yang terbaik dengan daya hidupnya mencapai 9 hari simpan yaitu  $57 \pm 18,1\%$ . Sifat *buffer* dan kandungan nutrisi pada larutan tris aminomethane dan di kuning telur berupa *lecithin* dan *lippoprotein* dapat mempertahankan kestabilan pH semen cair kambing boer sampai lama simpan mencapai 9 hari. Daya hidup spermatozoa setelah pengenceran pada P1 setelah 4 hari simpan rendah karena kandungan antioksidannya sedikit. Hasil analisa antioksidan pengencer air kelapa muda *viridis* dengan metode  $IC_{50}$  yaitu

2539,00 mg/ml. Nilai antioksidan menggunakan analisa *diphenyl picrylhydrazyl* (DPPH) tersebut memiliki kekuatan antioksidan yang lemah.

Menurut Filbert et al., (2014) semakin rendah nilai antioksidan IC<sub>50</sub>, maka semakin baik aktivitas antioksidan dari sampel pengujiannya.

Tabel 3. Data viabilitas spermatozoa semen cair kambing boer setelah perlakuan

Perlakuan	H1	H 2	H 3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
P0	76± 11,3	75± 9,5	74± 8,2	62± 15,8	64± 12,9b*	65± 12,6b*	53± 14,8b**	55± 15,1b**	57± 18,1b**
P1	77± 10,2	77± 11	66± 9,3	49± 27,6	42± 24,6a*	30± 33,2a*	25± 28,5a**	20± 22,9a**	12± 23a**

Notasi superkrip (a,b\*) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05) Notasi superskrip (a,b\*\*) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Rendahnya kandungan antioksidan pada pengencer air kelapa muda *viridis* ini diperkuat dengan hasil analisis *superokidase dismutase* (SOD) sampel air kelapa muda di laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran UB, yaitu 36,676± 2,19 ng/100ml pada 1 hari simpan, 3 hari simpan 36,527± 2,20 ng/100ul dan 8 hari simpan 24,830± 8,93ng/ 100ul sedangkan pada analisa *malondialdehyda* (MDA) yaitu 1 hari simpan 0,941± 0,0ng/100ml, 3 hari simpan 1,160± 0,4 dan 8 hari simpan 1,370± 0,3 ng/100ul. Terlihat aktivitas enzim SOD nya menjadi menurun seiring peningkatan durasi simpan dan berbanding terbalik dengan kadarmalondyaldehyda (MDA). Selain kandungan antioksidan yang rendah penyebab lain rendahnya daya hidup spermatozoa pada pengencer air kelapa muda *viridis* ada 4 faktor yaitu: (1) Peristiwa metabolisme anaerob terjadi pada spermatozoa karena proses glikolisis pada sitoplasma saat pendinginan sehingga terjadi penumpukan asam laktat dan kehadiran spesies oksigen reaktif yang bersifat reduktif bagi spermatozoa. Gibb dan Aitken, (2016) menjelaskan ejakulat yang disimpan secara in vitro lebih cepat mengalami kematian disebabkan karena terjadinya peroksidasi lipid dan pembentukan ROS. (2) Perubahan struktur lemak pada air kelapa akibat pendinginan dari *liquid* ke *semiliquid*, menyebabkan spermatozoa memacu energi lebih besar untuk bergerak pada larutan pengencer yang pekat, bila terjadi secara jangka panjang, maka akan mengurangi energi sehingga pergerakan semakin lemah dan terjadi kematian spermatozoa. Peningkatan viscositas juga menyebabkan peningkatan tekanan osmotik pada pengencer (Viswanath dan Shanon, 2000) sehingga larutan menjadi hipertonis yang

menyebabkan pengeluaran cairan intraseluler maka terjadi dehidrasi pada spermatozoa yang menyebabkan spermatozoa mengkerut dan terjadi kematian (Si et al.,2006; Andrabi, 2007). (3) Perubahan mekanis pengencer dari *liquid* ke *semiliquid* tentu menyebabkan terjadi perubahan struktur permukaan membran spermatozoa sehingga meningkatkan permeabilitasnya, yang berpengaruh terhadap pertukaran ion dan air dari intra maupun ekstraseluler menjadi terganggu sehingga terjadi penurunan fungsi fisiologis sampai kematian spermatozoa. Menurut Rizal et al (2003), apabila terjadi kerusakan pada membran plasma dapat menyebabkan hilangnya enzim-enzim yang diperlukan dalam proses metabolisme sehingga tidak dihasilkan energi yang menyebabkan penurunan motilitas dan viabilitas. 4. Adanya gerakan hiperaktivasi pada spermatozoa di larutan pengencer air kelapa muda *viridis* yang ditandai dengan pola gerakan yang membentuk kurva linier, cepat dan menuju satu arah, menyebabkan terjadi kematian spermatozoa karena energi telah terkuras pada masa-masa awal penyimpanan sehingga semakin lemah dan bahkan mati seiring bertambahnya durasi simpan. Hal ini sesuai pendapat Ho dan Suarez (2011) bahwa pada media yang memiliki viscositas rendah seperti media-media in vitro terjadi gerakan hiperaktivasi.

#### c. Abnormalitas Spermatozoa

Rataan abnormalitas spermatozoa semen cair kambing boer setelah perlakuan disajikan pada Tabel 4. Data Tabel 4, memperlihatkan rata-rata abnormalitas spermatozoa setelah perlakuan tertinggi pada P0 di lama simpan 6 hari dengan nilai 2,27±1,4% dan terendah juga di P0 pada lama simpan 1 hari dengan nilai 1,12±0,7%.

Tabel 4. Data rata-rata abnormalitas spermatozoa semen cair kambing boer setelah perlakuan

Perlakuan	H1	H 2	H 3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
P0	1,12± 0,7	1,63± 0,7	1,36± 0,9	1,65± 1	1,4±1	2,27± 1,4	1,21± 0,7	1,45± 0,5	1,25± 0,9b**
P1	1,61± 0,7	1,73± 0,4	1,55± 1,1	1,58± 0,7	1,6± 1,1	1,82± 0,8	1,31± 0,6	1,77± 0,8	1,95± 0,7a**

Notasi superskrip (a,b\*\*) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Hasil analisis Ragam, Perlakuan tidak berpengaruh terhadap abnormalitas spermatozoa sampai pada lama simpan 8 hari, namun pada lama simpan 9 hari, perlakuan Berbeda Sangat Nyata ( $P < 0,01$ ). Uji lanjut Duncan, nilai abnormalitas terendah yaitu pada pengencer P0 1,12± 0,7% di lama simpan hari ke-1. Rendahnya abnormalitas ini menunjukkan bahwa perlakuan tidak berperan pada kerusakan struktur dan morfologi spermatozoa secara masif, namun karena kejadian teknis yang menyebabkan beberapa spermatozoa dari populasi yang ada mengalami kerusakan morfologik sekunder bahkan tersier. Namun abnormalitas ini layak untuk diproses sebagai sampel semen untuk tujuan IB. Menurut Ax *et al.*, (2008) abnormalitas masih di bawah 15% belum mempengaruhi keberhasilan IB, sedangkan menurut Susilawati (2011) abnormalitas >20% kualitas semennya sudah diragukan. Hari ke-8 terjadi abnormalitas tinggi disebabkan karena terjadinya peningkatan viskositas larutan sampel karena menumpuknya jumlah spermatozoa yang telah mati sehingga menjadi toksik maupun karena peningkatan pH dan konsentrasi radikal bebas sehingga terjadi kerusakan struktural. Menurut Yulnawati dan Setiadi (2005), keberadaan zat yang bersifat toksik baik yang berasal dari spermatozoa yang telah mati maupun yang berasal dari zat yang terkandung dari pengencer yang telah mengalami oksidasi akibat penyimpanan dapat menyebabkan tingginya kadar radikal bebas.

### KESIMPULAN

Pengencer tris aminomethane memiliki kualitas lebih tinggi dengan lama simpan mencapai 9 hari dengan motilitas individu dan viabilitas > 40 dan 55% dengan abnormalitas <3 %. Pengencer air kelapa

muda *viridis* dapat mempertahankan kualitas semen cair kambing boer selama 4 hari untuk motilitas individu yaitu >40% dan 5 hari untuk viabilitas viabilitas yaitu > 45%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andrabi, S.M.H. 2007. Fundamental principles of cryopreservation of *Bos taurus* and *Bos indicus* Bull Spermatozoa. Mini review. Int. J. Agri. and Biol. 9:367-369
- Anton, M., F. Nau, & Y. Nys., 2005. Bioactive Egg Components and Their Potential Uses. The XIth European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Product. Doorth, The Netherlands.
- Ax, R.L., M. Dally, B.A. Didion, R.W. Lenz, C.C. Love, D.D. Varner, B. Hafez, & M.M. Bellin. 2008. Semen Evaluation. In Farm Animal Reproduction ed By Hafez ESE. 7<sup>th</sup> edition. Blackwell Publishing. USA. pp 365-375.
- Aziz, A. F., M.A, Salim., N. Isnaini., A.P.A, Yekti, & T. Susilawati. 2017, Pengaruh pengencer air kelapa tua yang berbeda varietas terhadap kualitas semen cair kambing boer pada penyimpanan 3-5°C. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan 28(2):112-120.
- Chenoweth, P.J. & S.P. Lorton, 2014. Animal Andrology, Theori and Applications. Cab-International, Oxford. UK.
- Filbert, H.S.J. Koleangan. M.R.J. Runtuwene, & V.S. Kamu. 2014. Penentuan aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC50 ekstrak metanol dan fraksi hasil partisinya pada kulit biji pinang yaki (*Areca vestiaria* Giseke), Jurnal MIPA Unsrat Online 3(2):149-154.

- Gacitua, H & A. Arav, 2005. Successful Pregnancies with Directional Freezing of Large Volume Buck Semen, *Theriogenology* 63:931–938.
- Gadea, J. 2003. Semen Extenders used in artificial insemination of swine. *Spanish Agric Res.* 1(2):17-27.
- Gibb, Z & R.J. Aitken. 2016. The Impact of Sperm Metabolism during In Vitro Storage: The Stallion as a Model, Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International Volume 2016.
- Hafez, B. & E.S.E, Hafez.2008. Spermatozoa and Seminal Plasma. In : *Reproduction in Farm Animals.* 7<sup>th</sup> Edition. Blackwell Publishing. USA. pp 96-102.
- Ho, H.H and S, S. Suarez, 2001. Hyperactivation of Mammalian Spermatozoa: Function and Regulation, *Reproduction* 122 : 519–526.
- Mugiyati., M.A. Salim., N. Isnaini & T. Susilawati. 2017. Pengaruh air kelapa merah yang muda dan tua sebagai pengencer terhadap kualitas semen kambing boer selama penyimpanan dingin. *J. Ternak Tropika* 18(1):20-26.
- Naing, S.W., H. Wahid., K. M, Azam., Y. Rosnina., A.B. Zuki., S. Kazhal., M.M. Bukar., M. Thein., T. Kyaw., & M.M. San, 2010. Effect of sugars on characteristics of Boer goat semen after cryopreservation. *Animal Reproduction Science* 122:23-28.
- Rizal, M., M.R,Toelihere., T.L Yusuf, B. Purwantara, & B, Situmorang, 2003. Kualitas semen beku domba garut dalam berbagai konsentrasi gliserol. *JITV* 7:194-199.
- Si W, Benson JD, Men H, & Critser J. K. 2006. Osmotic tolerance limits and effects of cryoprotectants on the motility, plasma membrane integrity and acrosomal integrity of rat sperm. *Cryobiology* 53:336–348.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika. Alih Bahasa : Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Susilawati, T. 2011. *Spermatology.* UB Press. Malang.
- Susilawati, T. 2013. *Pedoman Inseminasi Buatan pada Ternak.* UB-Press, Malang.
- Vishwanath, R & P. Shannon. 2000. Storage of bovine semen in liquid and frozen state. *Anim. Reprod Sci.* 62:23- 53.
- Yitnosumarto, S. 1993. *Percobaan Perancangan, Analisis dan Interpretasinya.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yulnawati & M. A, Setiadi. 2005. Motilitas dan keutuhan membran plasma spermatozoa epididimis kucing selama penyimpanan pada suhu 4°C. *Media Kedokteran Hewan* 21(3):100-104.
- Yong, J.W.H., Ge, Liya, Fei Ng, Yan, Ngin Tan, & Swee, 2009. The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera L.*) water. *Molecules* 14 (12):5144-5164.