

Pengaruh Penambahan Albumin Telur dalam Pengencer Dasar Tris Soya Terhadap Kualitas Spermatozoa Domba Ekor Gemuk (DEG) pada Penyimpanan Refrigerator (4-5°C)

The Effect of Egg Albumin Addition in Tris Soya Basic Diluent on the Fat Tailed Lamb (FTL) Sperm Quality at Refrigerator (4-5°C)

Mohammad Nadhiem Zuhdi*, Nur Ducha

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

*e-mail: nadhiemzuhdi@gmail.com

Abstrak. Kualitas spermatozoa selama penyimpanan dapat menurun disebabkan adanya *cold shock* dan radikal bebas. Penambahan albumin telur dalam media pengencer berguna sebagai kandidat krioprotektan dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan albumin telur dalam pengencer dasar tris soya terhadap kualitas spermatozoa Domba Ekor Gemuk (DEG). Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (pengencer dasar tris soya dengan konsentrasi albumin telur 0,0%; 0,1%; 0,2%; dan 0,3%) dan 5 pengulangan. Parameter yang digunakan adalah motilitas spermatozoa yang diketahui berdasarkan gerakan cepat kapala spermatozoa maju, serta persentase viabilitas menggunakan pewarnaan *eosin-negrosin* yang diamati menggunakan mikroskop perbesaran 400x. Analisis data menggunakan uji ANOVA satu arah pada ketelitian 95%, dilanjutkan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan terbaik. Hasil uji ANOVA menunjukkan penambahan albumin telur pada pengencer dasar tris soya berpengaruh signifikan terhadap spermatozoa DEG ($P < 0,05$). Penambahan albumin telur 0,2% merupakan perlakuan dengan hasil terbaik yang dapat mempertahankan kualitas spermatozoa selama 5 hari dengan rata-rata motilitas dan viabilitas spermatozoa sebesar $40,39 \pm 1,60\%$ dan $54,48 \pm 2,22\%$. Simpulan dari penelitian ini adalah penambahan albumin telur dalam pengencer dasar tris soya mampu mempertahankan kualitas spermatozoa DEG dengan konsentrasi terbaik adalah 0,2% yang dapat mempertahankan hingga hari kelima, sehingga dapat diterapkan untuk Inseminasi Buatan.

Kata kunci: krioprotektan; radikal bebas; motilitas; viabilitas

Abstract. The quality of spermatozoa during storage can decrease due to cold shock and free radicals. The addition of egg albumin in diluent media is useful as a candidate cryoprotectant and antioxidant. This study aimed to determine the effect of adding egg albumin in tris soya base diluent on the quality of fat-tailed lamb (FTL) spermatozoa. The type of research used was experimental, using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments (basic diluent tris soya with egg albumin concentration 0.0%; 0.1%; 0.2%; and 0.3%) and 5 repetitions. The parameters used were the motility of spermatozoa which was known based on the fast movement of the spermatozoa head forward, as well as the percentage of viability using eosin-negrosin staining which was observed using a 400x magnification microscope. Data analysis used one-way ANOVA test at 95% accuracy, followed by Duncan's test to determine the best treatment. The results of the ANOVA test showed that the addition of egg albumin in the basic diluent of tris soya had a significant effect on FTL spermatozoa ($P < 0.05$). The addition of 0.2% egg albumin was the treatment with the best results that could maintain the quality of spermatozoa for 5 days with an average motility and viability of spermatozoa of $40.39 \pm 1.60\%$ and $54.48 \pm 2.22\%$, respectively. The conclusion of this study is that the addition of egg albumin in tris soya basic diluent is able to maintain the quality of FTL spermatozoa with the best concentration of 0.2% which can be maintained until the fifth day, so it can be applied to Artificial Insemination.

Key words: cryoprotectant; free radicals; motility; viability

PENDAHULUAN

Permintaan konsumsi daging yang meningkat sebanding dengan jumlah penduduk yang semakin bertambah. Namun hal ini tidak diiringi dengan produksi daging yang lebih merata pada beberapa daerah, termasuk salah satunya adalah daging domba. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Indonesia (2020) memaparkan pada tahun 2018-2020 produksi daging domba

secara nasional mengalami penurunan, produksi tahun 2018 sebanyak 82.274 ton, tahun 2019 sebanyak 70.073 ton, dan tahun 2020 sebanyak 66.943 ton.

Peningkatan produksi daging domba dapat didukung dengan proses pembibitan yang baik. Pengetahuan pembibitan ternak domba di Indonesia masih terbatas dan tergolong tradisional biasanya mengawinkan domba secara alami sehingga tidak terkontrol dengan baik (*Inbreeding*). *Inbreeding* merupakan kondisi hewan ternak yang melakukan kawin sedarah atau masih dalam satu keluarga, biasanya disebabkan karena keterbatasan pejantan dan keterisolasian suatu wilayah (Adnyana, 2018; Faid-Allah dkk., 2016; Firman dan Nono, 2020; Firman dkk., 2018). Dampak jangka panjang dari *Inbreeding* pada domba adalah keturunan domba yang relatif kecil sehingga peternak akan mengalami penurunan dari segi ekonomi (Firman dkk., 2018).

Salah satu upaya untuk meningkatkan populasi ternak dan meminimalkan terjadinya *inbreeding* adalah menggunakan Inseminasi Buatan (IB). Keunggulan dari IB adalah mampu meningkatkan populasi, produktivitas, dan mutu secara genetik hewan budidaya atau ternak (Sa'adah dkk., 2019). Inseminasi Buatan juga mampu menjadi salah satu cara untuk mengefisieni kuantitas semen sehingga dapat digunakan pada beberapa indukan betina (Bortolozzo dkk., 2015).

Faktor keberhasilan IB sangat dipengaruhi oleh tingkat fertilitas spermatozoa yang disimpan dalam suhu rendah. Fitriyah dkk. (2019) menjelaskan metode penyimpanan semen dapat mempertahankan fertilitas spermatozoa dan menghambat aktivitas metabolisme secara kimiawi atau fisik. Secara teknis, penyimpanan spermatozoa terbagi menjadi dua metode yakni penyimpanan beku dan penyimpanan cair. Penyimpanan beku dapat mempertahankan kualitas spermatozoa hingga lebih dari 25 tahun, karena prinsipnya spermatozoa akan dihentikan metabolismenya dengan cara dibekukan pada suhu -196°C (Situmorang, 2018; Bahmid dkk., 2019). Namun, penyimpanan beku memerlukan alat yang kompleks dan mahal seperti nitrogen cair, tabung kontainer, dan pengaplikasian yang rumit (Muhammad dkk., 2016; Harsa, 2018). Sebaliknya metode penyimpanan cair mudah dilakukan pada suhu refrigerator $4-5^{\circ}\text{C}$, hanya dapat mempertahankan kualitas spermatozoa hingga 8 hari (Ducha, 2018; Muhammad dkk., 2016). Wulansari dan Ducha (2019) menyebutkan penyimpanan cair merupakan metode yang lebih mudah untuk diterapkan pada daerah yang memiliki keterbatasan nitrogen cair.

Pada dasarnya penyimpanan semen akan menurunkan persentase motilitas spermatozoa disebabkan oleh proses metabolisme yang menghasilkan residu berupa *malondialdehyde* (MDA) dari oksidasi lipid pada membran spermatozoa, asam laktat dan nutrisi semen yang berkurang (Masruroh dkk., 2019; Putri dkk., 2019). Oleh karena itu, perlu adanya penambahan bahan pengencer saat proses penyimpanan semen sebagai zat untuk mempertahankan kualitas spermatozoa (Winangun dkk., 2019).

Syarat dari komponen pengencer adalah terdapat sumber energi dan nutrisi untuk mencukupi kebutuhan spermatozoa, terdapat penyangga untuk menstabilkan pH, terdapat bahan krioprotektan untuk mencegah kerusakan pada spermatozoa, terdapat zat antimikrob, bersifat antioksidan, tidak toksik, dan isotonis (Rizal dan Riyadhi, 2016; Handoko dkk., 2018; Fay dkk., 2019; Swari dkk., 2019). Fitriyah dkk. (2019) menyebutkan bahan pengencer seharusnya memiliki harga yang murah, mudah didapat, efektif digunakan saat pengenceran hingga penyimpanan, dan memiliki tingkat isotonis yang stabil.

Pengencer dasar tris merupakan pengencer alternatif yang lebih ekonomis dan mudah didapat. Secara kimiawi, unsur yang terkandung dalam pengencer dasar tris meliputi bahan *Tris Base* (pengencer dasar, asam sitrat, fruktosa, aquabides, serta penambahan antibiotik (Rizal dan Thahir, 2016). Namun demikian, pengencer dasar tersebut perlu dioptimalkan fungsinya dengan penambahan zat yang dapat berfungsi sebagai makromolekul ataupun antioksidan. Saifudin dkk. (2018) dan Yahaq dkk. (2019) menambahkan krioprotektan dapat digunakan untuk perlindungan membran sel spermatozoa sehingga dapat mencegah terjadinya *cold shock* dan berfungsi sebagai pencegahan dari radikal bebas.

Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai kandidat krioprotektan pelindung membran selama penyimpanan dan sekaligus sebagai antioksidan adalah albumin telur. Herdis dkk. (2016) menyebutkan zat yang dapat digunakan sebagai krioprotektan ekstraseluler diantaranya dari golongan protein dan karbohidrat (sukrosa, maltosa, fruktosa) yang memiliki ukuran molekul besar. Guha dkk. (2018) menjelaskan dalam albumin telur terdapat sebanyak 78 protein, beberapa diantaranya merupakan dari golongan glikoprotein seperti *ovalbumin*, *ovotransferrin*, *ovomuroid*, *ovomucin*, dan *lysozim*. Benede dan Molina (2020) menambahkan komponen albumin telur yang memiliki peran

antioksidan diantaranya *ovotransferrin*, *ovalbumin*, *lysozim*, dan *cystatin* yang merupakan protein minor.

Peneliti sebelumnya menyatakan bahwa penambahan albumin telur pada media pengencer memberikan manfaat dalam mempertahankan kualitas spermatozoa selama penyimpanan (Istanty dkk., 2017; Susilawati dkk., 2016). Selain itu pada media pengencer semen, albumin telur berperan sebagai antioksidan (Khaeruddin, 2020). Setiap spesies memberikan reaksi yang spesifik dan tingkat sensitivitas yang berbeda pada saat metode penyimpanan (Ngoma dkk., 2017). Pada penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa terdapat pengaruh penambahan albumin telur pada media pengencer semen Sapi Limousin (Susilawati dkk., 2016), Sapi Ongole (Sholikah dkk., 2016), Ayam Kampung (Khaeruddin, 2020), Kambing Boer (Istanty dkk., 2017). Hingga saat ini belum ada yang meneliti pada Domba Ekor Gemuk (DEG).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi albumin telur yang optimal untuk ditambahkan pada pengencer dasar tris soya selama penyimpanan semen Domba Ekor Gemuk (DEG) pada suhu refrigerator (4-5°C) yang dinilai dari motilitas dan viabilitas spermatozoa. Sehingga konsentrasi albumin yang ditambahkan pada media pengencer dapat digunakan untuk penyimpanan semen dan diterapkan untuk Inseminasi Buatan Domba Ekor Gemuk.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2020 sampai dengan Januari 2021 di Laboratorium Bioteknologi Gedung C9 lantai 2, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya.

Alat untuk pembuatan pengencer dan suplementasi soya diantaranya *Erlenmeyer* 50 ml (Pirex) dan 100 ml (Iwaki), gelas *Beaker* ukuran 1000 ml (Iwaki) dan 100 ml (Herma), *magnetic stirrer*, spuit ukuran 1 ml (*one med*), 5 ml (Terumo Syringe), dan 10 ml (Terumo Syringe), sendok bahan kimia, timbangan digital, tabung reaksi berskala, rak tabung reaksi, dan *miliphore* ukuran 0,22 µm (Sartorius stedim). Bahan penyusun larutan pengencer pada penelitian ini menggunakan 2,96 g *Tris base* (Bio World), 1,65 g asam sitrat monohidrat (Merck, Germany), 1,00 g fruktosa (Bio World), 100.000 IU penisilin-G (Meiji, Japan), 0,1 g streptomisin sulfat (Meiji, Japan), deionized water steril (Otsuka), dan 4 g soya (Melilea).

Metode pembuatan pengencer dasar tris dimulai dengan menghomogenkan semua bahan pengencer menggunakan *magnetic stirrer*, kemudian disterilisasi dengan *milipore* ukuran 0,22 µm dan di supementasi dengan soya 4%. Selanjutnya dilakukan proses presipitasi selama 3-4 hari. Setelah proses presipitasi selesai, supernatan dipisahkan dari endapan soya. Supernatan dibagi menjadi 4 bagian dan ditambahkan albumin telur dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 0%; 0,1%; 0,2%; dan 0,3% dari volume total. Albumin telur yang digunakan adalah bagian *thin* albumin dan penambahan albumin dilakukan saat akan proses pengenceran (Susilawati dkk., 2016; sholikah dkk., 2016). Thohari (2018) menjelaskan pada albumin telur terbagi menjadi cairan bertekstur kental dan encer (*thin*).

Penampungan semen segar berasal dari 5 pejantan Domba Ekor Gemuk dengan umur antara 1-2 tahun. Penampungan semen dilakukan pada sore hari dengan menggunakan *Artificial Vagina* (AV). Semen yang diperoleh diperiksa secara makroskopis dan mikroskopis. Evaluasi makroskopis meliputi pH, warna semen, konsistensi dan volume semen. Pemeriksaan mikroskopis meliputi motilitas individu, motilitas massa, viabilitas, dan konsentrasi spermatozoa. Syarat semen segar yang akan disimpan yakni memiliki persentase motilitas $\geq 55\%$ dan viabilitas $\geq 70\%$ (Ducha, 2018).

Pengenceran Semen dilakukan setelah mendapat semen dari kelima pejantan, kemudian dikumpulkan dan diencerkan dengan menuangkan media pengencer dasar tris soya yang sudah ditambahkan albumin telur dengan konsentrasi yang berbeda. Setelah semen segar diberi pengencer, diamati motilitasnya sebagai hari ke-0. Proses pengenceran dilakukan di dalam *water bath* dengan suhu 37°C. Penyimpanan semen menggunakan metode *water jacket* yang dimasukkan dalam refrigerator (Monova dan Ducha, 2019). Pengenceran semen menggunakan rumus sebagai berikut (Wulansari dan Ducha, 2019):

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

Keterangan :

V1 = volume semen segar domba (µl)

V2 = konsentrasi semen segar (n x 106)

M1 = volume pengencer yang digunakan (µl)

M2 = satuan konsentrasi semen domba (50x106)

Pengamatan motilitas spermatozoa sesuai penelitian Duchá (2018) motilitas spermatozoa diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 400x pada suhu 37°C dan dilakukan oleh dua orang. Semen diteteskán pada *microscope slide* menggunakan ose dan ditutup dengan *cover object* kemudian dihangatkan dengan menggunakan *slide warmer* pada suhu 37°C. Tethool dan Purwaningsih (2019) menyatakan bahwa apabila spermatozoa progresif bergerak aktif ke depan, maka tidak termasuk gerakan berputar dan mundur. Observasi motilitas spermatozoa dilakukan setiap 24 jam sampai menunjukkan hasil kurang dari Standar Nasional Indonesia (SNI) yakni ≤ 40% (Ducha, 2018).

Pengamatan viabilitas spermatozoa menggunakan metode pewarnaan Eosin-Negrosin. Semen pada setiap perlakuan diambil dicampur dengan pewarna di ujung *object glass*, selanjutnya dilakukan apusan merata dan tipis pada *object glass*. Preparat diamati menggunakan mikroskop cahaya perbesaran 400X. Spermatozoa yang hidup akan menyerap sedikit sekali pewarna Eosin (0-2%) sedangkan spermatozoa yang mati akan menyerap warna Eosin karena saat mati dinding sel akan terjadi peningkatan permeabilitas (Malinda dkk., 2021). Pengamatan viabilitas spermatozoa dilakukan hingga menunjukkan hasil persentase minimal 50% (Ducha, 2018). Persentase viabilitas spermatozoa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Viabilitas = \frac{SH}{(SH + SM)} \times 100\%$$

Keterangan:

SH = Spermatozoa Hidup

SM = Spermatozoa Mati

Analisis data dilakukan dengan mengolah data yang telah diperoleh dengan ditransformasikan terlebih dahulu ke dalam archin kemudian diuji normalitas menggunakan uji *Kolmogorof-Smirnov*. Data kemudian dilakukan uji Anova satu arah dan dilanjutkan dengan uji Duncan dengan program SPSS untuk mengetahui tingkat signifikan kualitas spermatozoa dari pengaruh albumin telur pada pengencer dasar tris soya.

HASIL

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil rata-rata motilitas dan viabilitas ± standar deviasi spermatozoa Domba Ekor Gemuk (DEG) pada empat perlakuan yang disimpan dalam suhu refrigerator (4-5oC) selama 6 hari. Hasil pada Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata persentase motilitas spermatozoa terhadap penambahan berbagai konsentrasi albumin telur dalam pengencer dasar tris soya.

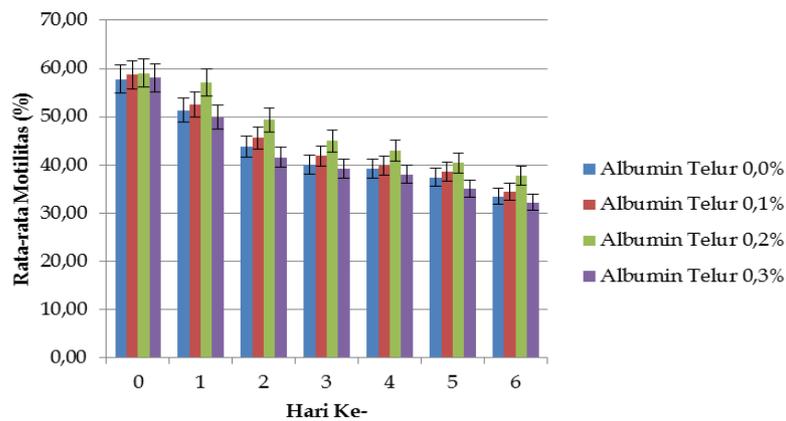
Tabel 1. Rata-rata (± standar deviasi) persentase motilitas spermatozoa Domba Ekor Gemuk dalam pengencer dasar tris soya dengan penambahan berbagai konsentrasi albumin telur.

Perlakuan	Rata-rata motilitas selama penyimpanan (%) ± standar defiasi hari ke-						
	0	1	2	3	4	5	6
Albumin Telur 0,0%	57,75±1,43 ^a	51,36±0,81 ^{ab}	43,85±1,57 ^{ab}	40,1±1,66 ^a	39,22±2,32 ^a	37,45±1,94 ^{ab}	33,5±2,02 ^a
Albumin Telur 0,1%	58,73±2,39 ^a	52,54±1,24 ^b	45,57±0,78 ^b	41,84±2,14 ^a	39,8±2,22 ^a	38,63±1,97 ^b	34,44±1,70 ^a
Albumin Telur 0,2%	59,03±1,48 ^a	57,11±0,71 ^c	49,33±2,71 ^c	45,00±3,05 ^b	42,99±1,28 ^b	40,39±1,60 ^b	37,76±1,05 ^b
Albumin Telur 0,3%	58,08±2,07 ^a	49,9±1,66 ^a	41,55±1,94 ^a	39,22±2,06 ^a	38,04±1,92 ^a	35,02±2,92 ^a	32,22±2,68 ^a

Keterangan: Notasi subskrip pada kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan memberikan hasil yang berbeda nyata (P<0,05)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh penambahan albumin telur pada pengencer dasar tris soya terhadap motilitas spermatozoa DEG secara signifikan (p< 0.05). Berdasarkan uji Duncan bahwa perlakuan penambahan albumin 0,2% menghasilkan nilai rata-rata motilitas tertinggi dibandingkan dengan perlakuannya lainnya, baik pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-6 (Tabel 1 dan Gambar 1). Gambar 1 menunjukkan tren lama penyimpanan spermatozoa DEG mengalami penurunan nilai rata-rata motilitas dari setiap perlakuan. Namun demikian pada perlakuan penambahan albumin telur 0,2% terjadi penurunan nilai rata-rata motilitas spermatozoa DEG lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada hari ke-0 hingga hari ke-6 konsentrasi penambahan albumin telur 0,2% dihasilkan nilai rata-rata motilitas tertinggi berturut-

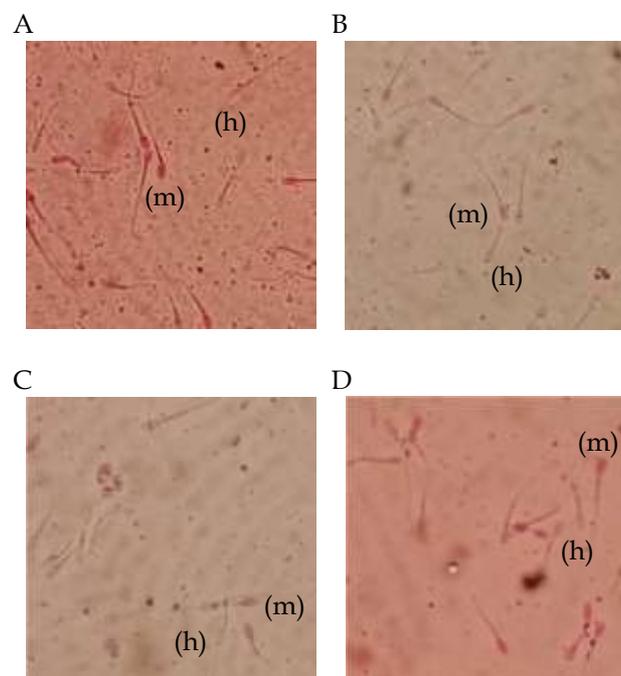
turut dari hari ke-0 hingga hari ke-6 sebesar $59,03 \pm 1,48\%$, $57,11 \pm 0,71\%$, $49,33 \pm 2,71\%$, $45,00 \pm 3,05\%$, $42,99 \pm 1,28\%$, $40,39 \pm 1,60\%$, dan $37,76 \pm 1,05\%$.



Gambar 1. Diagram rata-rata persentase motilitas spermatozoa Domba Ekor Gemuk dalam pengencer dasar tris soya dengan penambahan berbagai konsentrasi albumin telur.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada hari ke-0 penambahan albumin telur pada semua konsentrasi, nilai rata-rata motilitas spermatozoa tidak menunjukkan perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Selanjutnya mengalami penurunan motilitas spermatozoa yang lebih banyak pada hari ke-1 sampai dengan ke-6 untuk perlakuan penambahan albumin telur 0,0%, 0,1%, dan 0,3%.

Viabilitas spermatozoa merupakan parameter untuk mengetahui daya hidup spermatozoa melalui metode pewarnaan Eosin. Pengamatan viabilitas spermatozoa berguna untuk mengetahui seberapa lama tingkat hidup spermatozoa (Hastuti dan Riviani, 2020). Rata-rata persentase viabilitas spermatozoa Domba Ekor Gemuk terhadap penambahan berbagai konsentrasi albumin telur selama penyimpanan terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan.



Gambar 2. Viabilitas spermatozoa berbagai perlakuan perbesaran 400x. Keterangan : A = Tris soya + albumin telur 0,0%, B = Tris soya + albumin telur 0,1%, C = Tris soya + albumin telur 0,2%, D = Tris soya + albumin telur 0,3%. Notasi pada gambar menunjukkan bahwa (h) = sel spermatozoa hidup, (m) = sel spermatozoa mati.

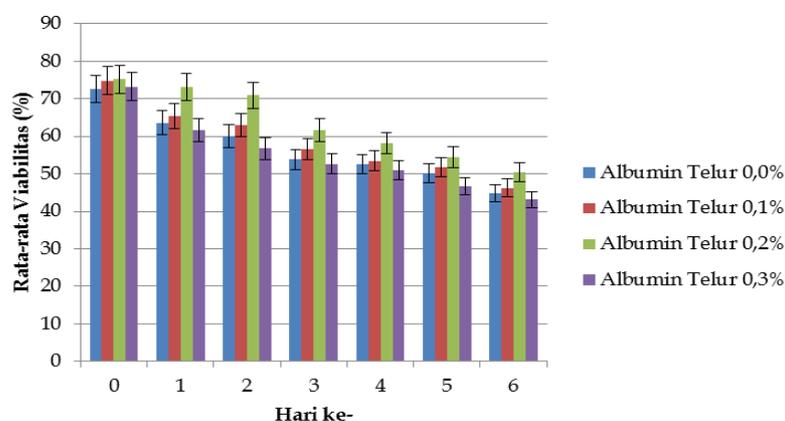
Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh penambahan albumin telur pada pengencer dasar tris soya terhadap viabilitas spermatozoa DEG secara signifikan ($p < 0.05$). Berdasarkan uji Duncan bahwa perlakuan penambahan albumin 0,2% menghasilkan nilai rata-rata viabilitas tertinggi dibandingkan dengan perlakuannya lainnya, baik pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-6 (Tabel 2 dan Gambar 3). Pada Gambar 3 menunjukkan tren lama penyimpanan spermatozoa DEG mengalami penurunan nilai rata-rata viabilitas dari setiap perlakuan. Namun demikian pada perlakuan penambahan albumin telur 0,2% terjadi penurunan nilai rata-rata viabilitas spermatozoa DEG lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada hari ke-0 hingga hari ke-6 konsentrasi penambahan albumin telur 0,2% dihasilkan nilai rata-rata viabilitas tertinggi berturut-turut dari hari ke-0 hingga hari ke-6 sebesar 73,2±1,47%, 70,93±6,18%, 61,69±4,90%, 58,21±2,07%, 54,48±2,22%, dan 50,54±1,47%.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada hari ke-0 penambahan albumin telur pada semua konsentrasi, nilai rata-rata viabilitas spermatozoa tidak menunjukkan perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Selanjutnya mengalami penurunan nilai rata-rata viabilitas spermatozoa yang lebih banyak pada hari ke-1 sampai dengan ke-6 untuk perlakuan penambahan albumin telur 0,0%, 0,1% dan 0,3%.

Tabel 2. Rata-rata (\pm standar deviasi) persentase viabilitas spermatozoa Domba Ekor Gemuk dalam pengencer dasar tris soya dengan penambahan berbagai konsentrasi albumin telur.

Perlakuan	Rata-rata viabilitas selama penyimpanan (%) \pm standar defiasi hari ke-						
	0	1	2	3	4	5	6
Albumin Telur 0,0%	72,51±2,86 ^a	63,6±1,19 ^{ab}	60,05±2,49 ^{ab}	53,87±2,31 ^a	52,58±3,21 ^a	50,09±2,77 ^{ab}	44,89±2,67 ^a
Albumin Telur 0,1%	74,82±5,10 ^a	65,39±1,88 ^b	63,03±1,39 ^b	56,48±3,23 ^a	53,41±3,16 ^a	51,73±2,79 ^{bc}	46,26±2,12 ^a
Albumin Telur 0,2%	75,23±3,71 ^a	73,2±1,47 ^c	70,93±6,18 ^c	61,69±4,9 ^b	58,21±2,07 ^b	54,48±2,22 ^c	50,54±1,47 ^b
Albumin Telur 0,3%	73,28±3,99 ^a	61,53±2,36 ^a	56,72±3,12 ^a	52,69±2,98 ^a	50,91±2,57 ^a	46,74±3,98 ^a	43,15±3,5 ^a

Keterangan: Notasi subskrip pada kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan memberikan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$)



Gambar 3. Diagram rata-rata persentase viabilitas spermatozoa Domba Ekor Gemuk dalam pengencer dasar tris soya dengan penambahan berbagai konsentrasi albumin telur.

PEMBAHASAN

Kualitas spermatozoa dilihat dari beberapa parameter diantaranya adalah motilitas (daya gerak) dan viabilitas (daya hidup). Nilai motilitas merupakan hal penting yang mempengaruhi tingkat fertilitas spermatozoa dalam membuahi ovum (Istanty dkk., 2017). Berdasarkan uji Anava menunjukkan bahwa penambahan berbagai konsentrasi albumin telur pada pengencer dasar tris soya terdapat perbedaan secara signifikan ($P < 0.05$). Perlakuan penambahan albumin telur 0,2% pada pengencer dasar tris soya merupakan pengencer terbaik dibandingkan dengan penambahan konsentrasi albumin lainnya.

Semen DEG pada pengencer dasar tris soya + albumin telur 0,2% merupakan pengencer dengan nilai rata-rata motilitas tertinggi, dibandingkan dengan pengencer dasar tris soya tanpa

penambahan albumin telur (0,0%). Hal ini sesuai dengan penelitian Susilawati dkk. (2016), Sholikah (2016), dan Istanty dkk. (2017) bahwa penambahan albumin telur pada media pengencer dapat mempertahankan kualitas spermatozoa. Albumin yang ditambahkan dalam pengencer berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menghambat zat sisa metabolisme yang bersifat toksik (Khaeruddin, 2020). Guha dkk. (2018) menjelaskan dalam albumin telur terkandung sebanyak 10-11% protein sebagai merupakan penyusun utama, selain itu terdapat karbohidrat sebesar 0,9%; lipid sebesar 0,03%; vitamin dan mineral, dan sisanya adalah air sebesar 84-89%. Protein pada albumin telur salah satunya adalah dari golongan glikoprotein seperti *ovalbumin* sebanyak 54%, *ovotransferin* sebanyak 12%, *ovomuroid* sebanyak 11%, *ovoglobulin* G2 dan G3 sebanyak 8%, *ovommucin* sebanyak 3,5%, dan *lysozym* sebanyak 3,5% (Guha dkk., 2018; Abeyrathne dkk., 2018).

Komponen albumin telur yang memiliki peran sebagai antioksidan diantaranya *ovalbumin*, *lysozim*, *ovotransverin*, dan *cystatin* (Benede dan Molina, 2020). Hal tersebut membuktikan albumin telur dapat difungsikan sebagai krioprotektan ekstraseluler yang dapat melindungi spermatozoa, sesuai pernyataan Istanty dkk. (2017) Albumin telur mampu mempertahankan kualitas spermatozoa selama penyimpanan. Mahdi dkk. (2019) menambahkan bahwa mekanisme albumin dalam mempertahankan kualitas spermatozoa yaitu mampu berikatan dengan ion Fe^{++} dan Cu^{+} , menstimulasi produksi radikan hidroksil (OH-), dan menghambat produksi peroksida asam. Asam laktat berlebih sisa dari metabolisme fruktosa anaerob dapat bersifat toksik bagi spermatozoa (Rochmi dan Sofyan, 2019). Albumin juga memiliki kemampuan dalam menstabilkan membran spermatozoa ketika proses penyimpanan (Sandal dkk., 2020).

Berdasarkan **Tabel 1.** dan **Gambar 1.** menunjukkan tren lama penyimpanan spermatozoa DEG mengalami penurunan nilai motilitas dari setiap perlakuan. Nilai rata-rata motilitas spermatozoa terendah dari hari ke-0 sampai ke-6 terdapat pada pengencer dasar tris soya + albumin telur konsentrasi 0,3%, yaitu 58,08%, 49,90%, 41,55%, 39,22%, 38,04%, 35,02%, dan 32,22%. Pada perlakuan tris soya dengan penambahan albumin telur 0,2% menunjukkan rata-rata motilitas tertinggi pada pengamatan hari ke-0 hingga hari ke-6 dengan penurunan motilitas yang relatif rendah dibandingkan dengan penambahan albumin telur 0,0%, 0,1%, dan 0,3%. Pada pengencer tris soya dengan penambahan albumin telur 0,1% dan tanpa penambahan albumin telur (0,0%) menunjukkan penurunan yang cukup drastis.

Pada pengencer dasar tris soya penambahan albumin telur 0,3% merupakan perlakuan dengan penurunan nilai rata-rata motilitas yang paling drastis selama penyimpanan. Turunnya nilai motilitas spermatozoa disebabkan karena aktivitas metabolisme yang terganggu akibat adanya tingginya *ovalbumin* yang terkandung dalam media pengencer. Guha dkk. (2018) menjelaskan penyimpanan albumin telur pada suhu 4° C terutama pada *ovalbumin* akan dikonversikan menjadi *S-ovalbumin*, proses konversi ini menjadikan pH cenderung meningkat. Hal ini dimungkinkan dapat menghasilkan *S-ovalbumin* yang terakumulasi lebih banyak dapat menyebabkan toksik bagi spermatozoa, sehingga menyebabkan banyak spermatozoa yang mati. Hal ini didukung oleh Blegur dkk (2020) bahwa tingginya jumlah spermatozoa yang mati dapat menyebabkan toksik bagi spermatozoa hidup lain. Susilawati dkk. (2016) dan Astuti (2017) juga menjelaskan bahwa menurunnya motilitas dipengaruhi oleh nutrisi yang terus berkurang, karena spermatozoa tetap melakukan metabolisme selama penyimpanan. Rochmi dan Sofyan (2019) menambahkan metabolisme spermatozoa akan menghasilkan ATP (*Adenosine Triphosphate*) yang berguna untuk motilitas spermatozoa, ketika pasokan fosfat dari ATP atau ADP (*Adenosine Diphosphate*) berkurang hingga habis maka kontraksi fibril spermatozoa terhenti yang mengarah pada penghentian motilitas.

Nilai rata-rata motilitas spermatozoa tertinggi berurutan adalah pengencer dasar tris soya + albumin telur 0,2% mampu mempertahankan motilitas hingga hari ke-5 dengan nilai rata-rata sebesar $40,39 \pm 1,60\%$. Pada pengencer dasar tris soya + albumin telur 0,1% mampu mempertahankan motilitas hingga hari ke-3 dengan nilai rata-rata sebesar $41,84 \pm 2,14\%$. Pada pengencer dasar tris soya tanpa penambahan albumin (0,0%) mampu mempertahankan motilitas hingga hari ke-3 dengan nilai rata-rata sebesar $40,10 \pm 1,66\%$. Pada pengencer dasar tris soya + albumin telur 0,3% mampu mempertahankan motilitas hingga hari ke-2 dengan nilai rata-rata motilitas sebesar $41,55 \pm 1,94\%$.

Data motilitas spermatozoa menunjukkan penyimpanan hari ke-6 pada semua perlakuan sudah tidak layak digunakan untuk inseminasi buatan. Tujuan penyimpanan spermatozoa adalah untuk memperpanjang umur spermatozoa dengan mengurangi aktivitas metabolisme (Mahdi dkk., 2019). Ducha (2018) menjelaskan standar baku semen yang dapat digunakan untuk inseminasi buatan adalah semen yang memiliki nilai motilitas $\geq 40\%$ setelah proses penyimpanan.

Semen DEG pada pengencer dasar tris soya + albumin telur 0,3% terjadi penurunan motilitas secara drastis sehingga hanya mampu mempertahankan motilitas pada hari ke-2. Menurut Noviansyah dkk. (2017) pengencer dasar tris dengan penambahan soya konsentrasi 4% merupakan pengencer yang sudah optimal dan bersifat isotonis. Larutan pengencer yang bersifat non-isotonik akan mempengaruhi transfer air saat proses metabolisme sel kemudian menyebabkan kematian sel spermatozoa (Fariedah dan Widodo, 2020). Dengan penambahan albumin telur 0,3% menjadikan pengencer bersifat hipertonik yang mengganggu osmolaritas sel spermatozoa. Selain itu, banyaknya bahan berupa makromolekul yang terkandung dalam pengencer dapat mengganggu motilitas spermatozoa (Ondho, 2020). Albumin telur terdapat protein *ovomucin* sebagai cadangan karbohidrat yang sangat tinggi dan tidak dapat dipecah, berfungsi untuk menjaga kekentalan (Susilawati, 2014). Sehingga penambahan albumin telur yang banyak pada media pengencer diasumsikan akan membatasi gerak spermatozoa, sehingga motilitas spermatozoa akan menurun secara drastis. Susilawati (2014) menambahkan pada albumin telur terdapat *ovomacroglobulin* yang bersifat antigenik kuat. Semakin tinggi konsentrasi albumin pada pengencer maka akan mendeteksi gen spermatozoa sebagai gen asing, sehingga kualitas spermatozoa akan menurun dengan penambahan albumin telur yang tinggi.

Viabilitas merupakan bagian dari parameter untuk mengetahui kualitas spermatozoa. Nilai viabilitas atau daya hidup spermatozoa penting diketahui untuk mengasumsikan seberapa lama spermatozoa tetap hidup dalam saluran reproduksi betina (Woli dkk., 2017). Ducha (2018) menjelaskan bahwa standar viabilitas spermatozoa yang disimpan pada suhu 4-5°C sebesar 50%. Data pada **Tabel 2** dan **Gambar 3** membuktikan bahwa keseluruhan perlakuan dapat mempertahankan viabilitas mencapai 50% hingga hari ke-4. Pada hari ke 5 pengencer dasar tris soya + albumin telur 0,3% tidak dapat mempertahankan viabilitas spermatozoa dengan nilai rata-rata sebesar $46,74 \pm 3,98\%$. Pada hari ke-6 viabilitas spermatozoa dapat dipertahankan oleh pengencer dasar tris soya + albumin telur 0,2% sebesar $50,54 \pm 1,47\%$. Soleh dkk. (2020) menyebutkan menurunnya viabilitas atau daya hidup spermatozoa disebabkan oleh terganggunya permeabilitas membran spermatozoa yang dapat menghambat penyerapan nutrisi untuk kehidupan spermatozoa. Ma dkk. (2019) menjelaskan bahwa persentase motilitas yang lebih rendah dibandingkan persentase viabilitas tidak menunjukkan pengaruh signifikan, karena banyaknya spermatozoa yang hidup belum tentu menunjukkan spermatozoa motil progresif. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan semakin lama penyimpanan semen pada suhu 4-5°C pada perlakuan penambahan berbagai konsentrasi albumin telur pada pengencer dasar tris soya, maka semakin rendah persentase motilitas dan viabilitas spermatozoa DEG.

SIMPULAN

Simpulan dalam penelitian ini adalah penambahan albumin telur pada pengencer dasar tris soya berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa Domba Ekor Gemuk (DEG) melalui parameter motilitas dan viabilitas. Penambahan albumin telur sebanyak 0,2% dalam pengencer dasar tris soya dapat mempertahankan kualitas spermatozoa Domba Ekor Gemuk (DEG) selama 5 hari pada penyimpanan refrigerator (4-5°C). Persentase rata-rata motilitas sebesar 40,39% dan viabilitas sebesar 54,48%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abeyrathne EDNS, Huang X, Ahn DU. 2018. Antioxidant, Angiotensin-converting Enzyme Inhibitory Activity and Other Functional Properties of Egg White Proteins and Their Derived Peptides – A Review. *Poultry Science*. 97 (4) : 1462-1468.
- Adnyana IDPA. 2018. Peningkatan Genetik Domba Merino Melalui Teknologi IB Menggunakan Pejantan Merino dan Pengolahan Pakan di Kecamatan Junrejo-Malang. *Journal of Innovation and Applied Technology* 4 (1) : 556-561.
- Astuti ME. 2017. Pengaruh Penambahan Sari Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*) sebagai Pengencer Alami terhadap Kualitas Penyimpanan Spermatozoa Sapi Bali (*Bos sondaicus*). *Jurnal Bionature* 18 (2): 129-139.
- Bahmid NA, Arifiantini RI, Karja NWK. 2019. Kualitas dan Daya Fertilisasi Spermatozoa Semen Beku Sapi *Freisian Holstein* yang Disimpan dalam Waktu yang Berbeda. *Scientific Repository*: Institut Pertanian Bogor.
- Benede, S, Moliانا S. 2020. Chicken Egg Proteins and Derived Peptides with Antioxidant Properties. *Foods MDPI* 9 (735) : 1-16.

- Blegur J, Nalley WM, Hine TM. 2020. Pengaruh Penambahan Virgin Coconut Oil dalam Pengencer Tris Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Bali Selama Preservasi. *Jurnal Nukleus Peternakan* 7 (2) : 130-138.
- Bortolozzo FP, Menegat MB, Mellagi APG, Bernardi M, Wentz I. 2015. New Artificial Insemination Technologies for Swine. *Reproduction in Domestic Animals* 50 (2) : 80-84.
- DITJENPKH. 2018. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian: Jakarta.
- Ducha N. 2018. The Test About Blood Serum Capabilities in Maintaining the Quality of Bull Spermatozoa During Storage in CEP Diluent at Refrigerator Temperature. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 130.
- Faid-Allah E, Ghoneim E, Ibrahim AHM. 2016. Estimated Variance Components and Breeding Values for Pre-Weaning Growth Criteria in Romney Sheep. *JITV* 21 (2) : 73-82.
- Fariedah F, Widodo MS. 2020. Kombinasi Ekstender Larutan Sari Kurma (*Phoenix dactylifera*) dan Ringer Laktat dalam Kualitas Spermatozoa Beberapa Ikan Air Tawar. *Journal of Aquaculture and Fish Health* 9 (3) : 182-188.
- Fay IE, Kune P, Uly K. 2019. Kualitas Spermatozoa Babi Landrace dalam Pengencer Sitrak Kuning Telur yang Ditambahkan Ekstrak Daun Kelor pada Berbagai Level. *Jurnal Peternakan* 1 (2) : 262-270.
- Firman A. & Nono OH. 2020. Penentuan Wilayah-Wilayah Sernta Pengembangan Ternak Kecil di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Sosiohumaniora – Jurnal Ilmu-ilmu Sosial dan Humaniora* 22 (1) : 64-71.
- Firman A, Herlina L, Paturochman M, Sulaeman MM. 2018. Penentuan Kawasan Unggulan Agribisnis Ternak Domba di Jawa Barat. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis* 4 (1) : 111-125.
- Fitriyah, Humaidah N, Suryanto D. 2019. Pengaruh Lama Penyimpanan Semen dalam Pengencer Ringer's Laktat yang Disimpan pada Suhu 4°C Terhadap Kualitas Spermatozoa Ayam Magon. *Jurnal Rekasatua Peternakan* 1 (1) : 28-37.
- Guha S, Majumder K, Mine Y. 2018. Egg Proteins. *Reference Module in Food Science* : 1-12.
- Handoko KJ, Ducha N, Purnomo T. 2018. Pengaruh Macam Media Pengencer terhadap Motilitas Spermatozoa Ikan Tombro (*Cyprinus carpo*) Selama Penyimpanan pada Suhu 4-5°C. *LenteraBio* 7 (1) : 92-98.
- Harsa J. 2018. Kualitas Semen Cair Sapi Madura pada Berbagai Formulasi Pengencer Dasar Air Kelapa Hijau Muda Selama Pendinginan 2-5°C. *Repository Universitas Brawijaya*.
- Hastuti DWB, Riviani. 2020. Efektifitas Penggunaan Jenis Ekstender dan Dosis Madu Berbeda terhadap Motilitas dan Viabilitas Sperma Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*) Setelah Penyimpanan. *Jurnal Airaha* 9 (2) : 122-129.
- Herdis, Darmawan IWA, Rizal M. 2016. Penambahan Beberapa Jenis Gula dapat Meningkatkan Kualitas Spermatozoa Beku Asal Epididimis Ternak Domba. *Jurnal Kedokteran Hewan* 10 (2) : 200-204.
- Istanty AS, Salim MA, Isnaini N, Susilawati T. 2017. Pengaruh Penggantian Bovine Serum Albumin (BSA) dengan Putih Telur dalam Pengencer Dasar CEP-2 terhadap Kualitas Semen kambing Boer pada Simpan Dingin. *Jurnal Ternak Tropika* 18 (1) : 1-9.
- Khaeruddin. 2020. Pembekuan Spermatozoa Ayam Kampung dengan Suplementasi Bovine Serum Albumin dan Putih Telur dalam Pengencer Ringer Laktat Kuning Telur. *Ternak Tropika* 21 (2) : 112-122.
- Ma MBL, Foeh MDFK, Gaina CD. 2019. Pengaruh Pengencer Komersial terhadap Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Semen Babi Landrace yang Disimpan pada Temperatur Berbeda. *Jurnal Veteriner Nusantara* 2 (2) : 60-71.
- Mahdi SAAW, Mahmood FA, Mahmood RM. 2019. Effect of Different Concentration of Bovine Serum Albumin on Some of the Frozen Sperm Characteristics of the Rams. *Plant Archives* 19 (2) : 1486-1488.
- Malinda D, Santoso H, Latuconsina H. 2021. Analisis Viabilitas Spermatozoa Sapi Friesian Holstein (*Bos taurus*) Post Thawing Semen Beku dengan Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Thawing Berbeda. *BIOSAIN TROPIS* 6 (2) : 46-51.
- Masruroh A, Humaidah N, Sunaryo. 2019. Pengaruh Lama Penyimpanan Semen dalam Pengencer Ringer's Laktat yang Disimpan pada Suhu Ruang Terhadap Kualitas Spermatozoa Ayam Magon. *Jurnal Rekasatua Peternakan* 1 (1) : 117-121.
- Monova HA, Ducha N. 2019. Pengaruh Penambahan Soya dalam Pengencer Dasar Air Kelapa (*Cocos nucifera*) terhadap Motilitas Spermatozoa Domba Ekor Gemuk (DEG) pada Penyimpanan di Suhu 4-5°C. *LenteraBio* 8 (3) : 150-154.
- Muhammad D, Susilawati T, Wahjuningsih S. 2016. Pengaruh Penggunaan CEP-2 dengan Suplementasi Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi FH (*Frisian Holstein*) Kualitas Rendah Selama Penyimpanan Suhu 4-5°C. *Jurnal Ternak Tropika* 17 (1) : 66-76.
- Ngoma L, Kambulu L, Mwanza M. 2017. Factors Influencing Goat's Semen Fertility and Storage: Literature Review. *Journal of Human Ecology* 56 : 1-2.
- Noviansyah L, Tjandrakirana T, Ducha N. 2017. Pengaruh Penambahan Soya dalam Pengencer Dasar Tris- Citric Acid-Fructose (TCF) terhadap Motilitas Spermatozoa Kambing Boer Pasca Pembekuan. *LenteraBio* 6 (1) : 23-26.
- Ondho YS. 2020. *Manfaat Indigofera sp. Dibidang Reproduksi Ternak*. UNDIP Press : Semarang

- Putri RF, Hermawan DH, Suyadi. 2019. Kualitas Semen Cair Kambing Boer Selama Penyimpanan Suhu Ruang dengan Penambahan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2019* : 346-356.
- Rizal M & Riyadhi M. 2016. Fertilitas Semen Kerbau Rawa (*Bulbalus bubalis carabanensis*) yang Diencerkan dengan Pengencer Nira Aren. *Jurnal Veteriner* 17 (3) : 457-467.
- Rizal M & Thahir M. 2016. Daya Hidup Spermatozoa Kambing Peranakan Etawa yang Dipreservasi dengan Berbagai Jenis Pengencer. *JITRO* 3 (3) : 81-89.
- Rochmi SE & Sofyan MS. 2019. A Dilluent Containing Coconut Water, Fructose, and Chicken Egg Yolk Increases Rooster Sperm Quality at 5°C. *Veterinary World* 12 (7) : 1116-1120.
- Sa'adah I, Mukson, Ondho YS. 2019. Pengukuran Tingkat Kepuasan Peternak dalam Pelayanan Inseminasi Buatan Menggunakan Analisis Customer Satisfaction Index (CSI) dan Importance Performance Analysis (IPA). *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)* 3 (3) : 557-567.
- Saifudin M, Isnaini N, Yekti APA, Susilawati T. 2018. Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Cair Menggunakan Media pengencer Tris Aminomethan Kuning Telur pada Sapi Persilangan Ongole. *Jurnal Ternak Tropika* 19 (1) : 60-65.
- Sandal AI, Senlikci H, Baran A, Ozdas OB. 2020. Bovine serum albumin (BSA) Effects of Additive Diluent on Spermatological Properties of Saanen Goat Sperm Stored at 4°C. *Journal of Kafkas University Faculty of Veterinary Medicine*. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2019.23674>.
- Sholeh MA, Isradji I, Oktavianti DP, Fatmawati D. 2020. Pengaruh Ekstrak Terung Ungu (*Solanum melongena* L.) terhadap Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Secara In Vitro. *Jurnal Wiyata* 7 (1) : 78-85.
- Sholikah N, Isnaini N, Yekti APA, Susilawati T. 2016. Pengaruh Penggantian Bovine Serum Albumin (BSA) dengan Putih Telur pada Pengencer CEP-2 terhadap Kualitas Semen Sapi Peranakan Ongole pada Suhu Penyimpanan 3-5°C. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 26 (1) : 7-15.
- Situmorang P. 2018. The Prospect of Using Chilled Semen to Increase the Production of Dairy Cattle. *Repositori Publikasi Kementerian Pertanian*.
- Susilawati T. 2014. *Sexing Spermatozoa Hasil Penelitian Laboratorium dan Aplikasi pada Sapi dan Kambing*. UB Press : Malang.
- Susilawati T, Wahyudi FE, Anggreani I, Isnaini N, Ihsan MN. 2016. Penganntian Bovine Serum Albumin pada Pengencer CEP-2 dengan Serum Darah Sapi dan Putih Telur terhadap Kualitas Semen Cair Sapi Limousin Selama Pendinginan. *Jurnal Kedokteran Hewan* 10 (2) : 98-102.
- Swari WR, Sabdongrum EK, Wurlina, Susilowati S, Kurnijasanti R, Safitri E. 2019. Pengaruh Penambahan Ekstrak Teh Hijau (*Camelia sinensis*) dalam Bahan Pengencer Susu Skim Kuning Telur terhadap Kualitas Spermatozoa Domba Sampudi yang Disimpan pada Suhu Dingin. *Ovozoa* 8 (2) : 122-126.
- Tethool AN, Purwaningsih. 2019. Efek Pemberian Ekstrak Kayu Akway (*Drymis* Sp) terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus* L.). *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis* 9 (1) : 24- 31.
- Thohari I. 2018. *Teknologi Pengolahan & Pengawetan Telur*. Malang: UB Press.
- Winangun K, Toha, Yusriana A. 2019. Kualitas Larutan Pengencer dan Kualitas Semen Domba pada Temperatur Penyimpanan yang Berbeda. *KANDAGA* 1 (1) : 1-7.
- Woli SL, Kusumawati ED, Krisnaningsih ATN. 2017. Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Ayam Kampung pada Suhu 5°C Menggunakan Pengencer dan Lama Simpan yang Berbeda. *Jurnal Sains Peternakan* 5 (2) : 138-144.
- Wulansari A, & Ducha N. 2019. Pengaruh Penambahan Kuning Telur Berbagai Jenis Unggas dalam Pengencer Dasar Air Kelapa Terhadap Motilitas Spermatozoa Sapi Limousin pada Penyimpanan Suhu 4-5°C. *LenteraBio* 8 (3) : 273-277.
- Yahaq MA, Ondho YS, Sutiyono. 2019. Pengaruh Penambahan Vitamin C dalam Pengencer Semen Sapi Limousin yang Dibekukan Terhadap Kualitas Post Thawing. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 14 (4) : 380-386.

Available Online: 30 November 2021

Published: 31 Januari 2022

Authors:

Mohammad Nadhiem Zuhdi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: nadhiemzuhdi@gmail.com
 Nur Ducha, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: nurducha@unesa.ac.id

How to cite this article:

Zuhdi MN, & Ducha N, 2022. Pengaruh Penambahan Albumin Telur dalam Pengencer Dasar Tris Soya Terhadap Kualitas Spermatozoa Domba Ekor Gemuk (DEG) pada Penyimpanan Refrigerator (4-5°C). *LenteraBio*; 11(1): 26-35