

Pengaruh Penambahan L-Carnitine dengan Dosis yang Berbeda dalam Bahan Pengencer Tris Kuning Telur terhadap Motilitas dan Viabilitas Semen Cair Domba Ekor Tipis

Made Saturdayana^{1*}, Sri Suharyati¹, Madi Hartono², Siswanto Siswanto¹

¹ Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

² Prgram Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* Email penulis koresponden : madesaturdayanaa@gmail.com

ABSTRAK

KATA KUNCI:

Domba Ekor Tipis,
L-Carnitine,
Semen Cair,
Spermatozoa,
Tris kuning telur

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan L-Carnitine terhadap motilitas dan viabilitas semen cair Domba Ekor Tipis dalam pengencer tris kuning telur. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 7-8 Desember 2023 di Jurusan Peternakan, Universitas Lampung. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuannya adalah P0: kontrol, P1: penambahan L-Carnitine sebanyak 0,6 mg/100 ml pengencer, P2: penambahan L-Carnitine sebanyak 1,2 mg/100 ml pengencer dan P3: penambahan L-Carnitine sebanyak 2,4 mg/100 ml pengencer. Data motilitas dan viabilitas dianalisis ragam dengan taraf 5% dan diuji lanjut polinomial ortogonal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan L-Carnitine pada pengencer tris kuning telur tidak berpengaruh nyata terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa. Hasil polinomial ortogonal motilitas pascapengenceran menunjukkan persamaan $Y = 64,752 - 2,2519 X - 0,8996 X^2$, X (dosis optimal) sebesar 1,25 mg dan Y (persentase tertinggi) sebesar 62,35%. Viabilitas pascapengenceran menunjukkan persamaan $Y = 63,056 + 0,0818 X - 0,6752 X^2$, X (dosis optimal) sebesar 0,6mg dan Y (persentase tertinggi) sebesar 63,3%. Motilitas penyimpanan 3 jam menunjukkan persamaan $Y = 15,623 + 4,4394 X - 2,399 X^2$, X (dosis optimal) sebesar 0,92mg dan Y (persentase tertinggi) sebesar 17,68%. Viabilitas 3 jam penyimpanan menunjukkan persamaan $Y = 59,479 - 4,8043 X + 1,6989 X^2$, X (dosis optimal) sebesar 1,41mg dan Y (persentase tertinggi) sebesar 56,1%. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan L-Carnitine yang optimal untuk motilitas pascapengenceran: 1,25mg/100ml, viabilitas pascapengenceran: 0,6mg/100ml, motilitas setelah 3 jam penyimpanan: 0,92mg/100ml, dan viabilitas setelah 3 jam penyimpanan: 1,41mg/100ml.

ABSTRACT

KEYWORDS:

Tris-egg yolk,
L-Carnitine,
Liquid Semen,
Spermatozoa,
Thin-Tailed sheep

This study aims to determine the effect of the addition of L-Carnitine on the motility and viability of liquid semen of Thin-tailed Sheep in tris-egg yolk diluent. This research was carried out on December 7-8, 2023 at the Department of Animal Husbandry, University of Lampung. This study was conducted using a Complete Random Design with 4 treatments and 4 replicates. The treatment is P0: control, P1: 0.6 mg L-Carnitine /100 ml Tris-egg yolk diluent, P2: 1.2 mg L-Carnitine /100 ml Tris-egg yolk diluent and P3: 2.4 mg L-Carnitine /100 ml Tris-egg yolk diluent. Motility and viability data were analyzed at a level of 5% and further tested for orthogonal polynomials. The results of this study showed that the addition of L-Carnitine to the tris-egg yolk had no significant effect on the motility and viability of spermatozoa. The results of orthogonal

© 2024 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry,
Faculty of Agriculture, University of
Lampung

polynomial motility post-dilution showed the equation $Y = 64.752 - 2.2519 X - 0.8996 X^2$, X (optimal dose) was 1.25 mg and Y (highest percentage) was 62,35%. The viability post-dilution showed the equation $Y = 63.056 + 0.0818 X - 0.6752 X^2$, X (optimal dose) was 0.6mg and Y (highest percentage) was 63,3%. The 3-hour storage motility shows the equation $Y = 15.623 + 4.4394 X - 2.399 X^2$, X (optimal dose) is 0.92mg and Y (highest percentage) is 17,68%. The viability of 3 hours of storage showed the equation $Y = 59.479 - 4.8043 X + 1.6989 X^2$, X (optimal dose) was 1.41mg and Y (highest percentage) was 56,1%. The results of this study can be concluded that the optimal addition of L-Carnitine for post-dilution motility: 1.25mg/100ml, post-dilution viability: 0.6mg/100ml, motility after 3 hours of storage: 0.92mg/100ml, and viability after 3 hours of storage: 1.41mg/100ml.

1. Pendahuluan

Domba Ekor Tipis (DET) merupakan salah satu bangsa domba yang mudah beradaptasi dengan kondisi iklim tropis. Keunggulan dari DET adalah tingkat prolifikasi yang tinggi, tahan terhadap penyakit dan parasit, tahan terhadap panas, kondisi lingkungan dan pakan yang buruk (Mulliadi dan Arifin, 2010). Selain memiliki daya tahan tubuh yang baik, kemampuan produksi DET tergolong baik, dan banyak disukai oleh peternak karena memiliki sifat polyestrus sehingga memiliki kemampuan kawin sepanjang tahun, serta modal usaha yang dibutuhkan kecil dan dapat dijadikan sebagai tabungan (Najmuddin dan Nasich, 2019).

Persilangan DET di peternak rakyat banyak dilakukan secara alami menggunakan pejantan dengan kualitas seadanya sehingga keturunan yang dihasilkan mempunyai mutu genetik yang kurang baik. Oleh karena itu, untuk meningkatkan dan menjaga kualitas genetik DET yang baik perlu dilakukan upaya perbaikan mutu genetik DET salah satunya adalah menggunakan teknologi inseminasi buatan. Keberhasilan program Inseminasi Buatan (IB) salah satunya ditentukan oleh kualitas semen. Semen yang baik harus dijaga kualitasnya hingga waktu inseminasi dilakukan sehingga perlu ditambahkan bahan pengencer. Tris kuning telur adalah salah satu pengencer yang sering digunakan, memiliki keunggulan yaitu mampu mempertahankan spermatozoa dari kerusakan selama preservasi, sehingga zat-zat nutrien dapat diproses menjadi energi (Parera et al., 2009).

Suharyati dan Hartono (2011) melaporkan bahwa, penggunaan tris kuning telur, dan susu skim memberikan hasil yang tidak lebih baik dari pengencer Andromed pada semen Sapi Limousin. Dalam upaya memaksimalkan suplai energi dan menekan kerusakan membran akibat radikal bebas pada tris kuning telur, bahan yang dapat ditambahkan adalah L-Carnitine. Bieber (1988) mengatakan bahwa L-Carnitine (3-

hydroxy-4-trimethyl aminobutyrate) adalah senyawa amonium kuarterner. L-Carnitine secara alami sebagai asam amino yang bekerja pada ginjal dan hati, menurut Neuman et al. (2002) L-Carnitine berperan sebagai peroksidasi lipid dengan mengangkut asam lemak menuju mitokondria untuk β -oksidasi dan merubahnya menjadi energi.

Hingga saat ini belum banyak laporan pengaruh penggunaan L-Carnitine dalam pengencer tris kuning telur terhadap kualitas semen Domba Ekor Tipis dan dosis yang tepat, oleh karena itu perlu adanya penelitian yang membuktikan pengaruh dan perlakuan penambahan L-Carnitine terbaik dalam pengencer tris kuning telur terhadap kualitas spermatozoa Domba Ekor Tipis.

2. Materi dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 7-8 Desember 2023 di Jurusan Peternakan, Universitas Lampung.

2.2. Materi

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi vagina buatan untuk menampung semen Domba, mikroskop Leica DMD108, batang pengaduk, kertas saring, kertas pH Merck Universal, timbangan analisis Kern ALS, *hemocytometer*, kertas label, alat tulis, *object glass*, *cover glass*, *beaker glass*, pipet, dan tisu. Bahan yang digunakan yaitu kuning telur, L-Carnitine Puritans Pride, semen Domba ekor tipis, vaseline, ternak pemancing, air panas, sabun, NaCl, alkohol 70% Onemed, tris aminomethan Merck, asam sitrat, fruktosa, aquabidest 100 ml, gliserol, *penicilin* Meiji, *streptomycin* Meiji, dan larutan eosin Indo Reagen.

2.3. Metode

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan penambahan dosis L-Carnitine dalam pengencer tris kuning telur dan setiap perlakuan diulang 4 kali. Perlakuan yang diberikan yaitu :

P0 : Tanpa penambahan L-Carnitine dalam pengencer Tris Kuning Telur

P1 : 0,6 mg L-Carnitine/ 100 ml pengencer Tris Kuning Telur

P2 : 1,2 mg L-Carnitine/ 100 ml pengencer Tris Kuning Telur

P3 : 2,4 mg L-Carnitine/ 100 ml pengencer Tris Kuning Telur

2.3.1. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini meliputi pembuatan pengencer Tris kuning telur, membagi pengencer Tris Kuning Telur 4 bagian dengan volume masing-masing 100ml, mencampur pengencer Tris Kuning Telur dengan L-Carnitine ditiap perlakuan sampai 100ml dan aduk sampai homogen, penampungan semen DET, pemeriksaan semen segar, pengencer tiap perlakuan dibagi menjadi 4 ulangan, pengenceran semen, pemeriksaan motilitas dan viabilitas semen pascapengenceran, pemeriksaan diulang tiap 3 jam penyimpanan (suhu 4 - 5°C) hingga motilitasnya $\leq 40\%$.

2.3.2. Pemeriksaan Motilitas Individu Spermatozoa

Pemeriksaan motilitas individu spermatozoa dapat diamati dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 200x pada suhu 37°C dengan menggunakan cover glass, kemudian menentukan proporsi (persentase) spermatozoa yang bergerak progresif dengan satuan persen (%). Klasifikasi gerak individu spermatozoa antara lain:

1. gerak maju yang merupakan indeks daya hidup terbaik;
2. gerak mundur dan gerak melingkar merupakan tanda-tanda cold shock;
3. gerakan berayun atau berputar-putar di tempat sering terlihat pada semen yang tua;
4. apabila spermatozoa banyak yang berhenti bergerak maka dianggap mati (Susilawati, 2011)

2.3.3. Pemeriksaan Viabilitas Spermatozoa

Pemeriksaan viabilitas dilakukan dengan cara:

1. meneteskan satu tetes eosin 2% pada ujung gelas objek;
2. meneteskan semen yang telah dicampur dengan bahan pengencer tris kuning telur secara berturut-turut (P0, P1, P2 dan P3);
3. menempelkan ujung gelas objek yang lain atau ujung gelas penutup pada kedua cairan sehingga keduanya bercampur, kemudian didorong ke ujung gelas objek;
4. menyimpan preparat ulas dan menunggu hingga kering;
5. memeriksa spermatozoa yang hidup dan mati dengan menggunakan mikroskop pada perbesaran sedang (10x40) spermatozoa yang hidup tidak berwarna, sedangkan

spermatozoa yang mati akan berwarna merah atau merah muda. Jumlah spermatozoa yang dihitung minimal 210 sel;

6. menurut Azzahra et al. (2016) menghitung viabilitas spermatozoa dengan rumus:

$$\text{Viabilitas spermatozoa} = \frac{\text{Spermatozoa hidup}}{\text{Jumlah sperma diamati}} \times 100\%$$

2.3.4. Peubaha yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi motilitas dan viabilitas spermatozoa.

2.3.5. Analisis Data

Data yang diperoleh dari masing-masing perlakuan dan kontrol akan dianalisis statistika menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dengan taraf 5% dan 1% kemudian dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Polinomial Orthogonal untuk mengetahui dosis optimal terhadap kualitas motilitas dan viabilitas Domba Ekor Tipis.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas Spermatozoa Pascapengenceran

Motilitas atau daya gerak progresif spermatozoa digunakan sebagai acuan penilaian kualitas semen yang paling mudah untuk dilakukan. Daya gerak progresif spermatozoa memiliki peran penting dalam keberhasilan fertilisasi. Rata-rata total motilitas spermatozoa pascapengenceran Domba Ekor Tipis yang didapat berkisar antara 57,25 – 67,75 % disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan analisis ragam, perlakuan penambahan L-Carnitine tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap motilitas spermatozoa Domba Ekor Tipis.

Tabel 1. Rata-rata persentase motilitas spermatozoa pascapengenceran.

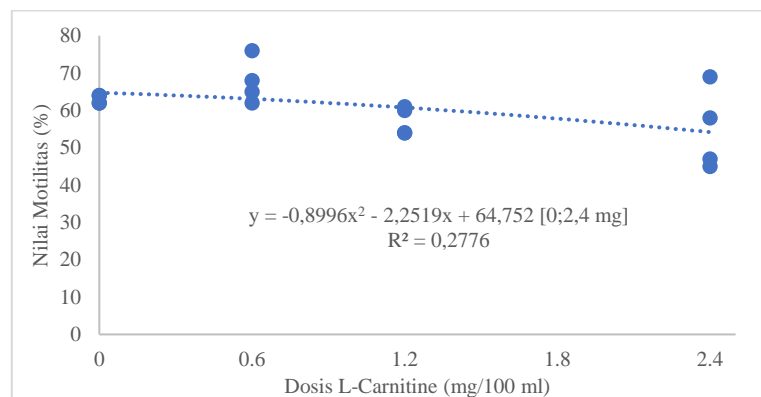
Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata ± SD
	I	II	III	IV		
	-----(%)-----					
P0	64	62	62	64	252	63,00±1,15
P1	68	62	65	76	271	67,75±6,02
P2	61	54	60	54	229	57,25±3,77
P3	47	58	45	69	219	54,75±11,09

Keterangan:

P0 : Pengencer TKT tanpa penambahan L-Carnitine

P1 : Pengencer TKT + L-Carnitine 0,6 mg

P2 : Pengencer TKT + L-Carnitine 1,2 mg
 P3 : Pengencer TKT + L-Carnitine 2,4 mg



Gambar 1. Grafik polinomial orthogonal motilitas spermatozoa pascapengenceran

Hasil uji polinomial ortogonal (Gambar 1) menunjukkan motilitas pascapengenceran berpola kuadratik dengan persamaan $Y = 64,752 - 2,2519 X - 0,8996 X^2$. Koefesien determinasi perlakuan memberikan pengaruh sebesar 27,76% terhadap motilitas dan sisanya 72,24% karena faktor lain dan di luar perlakuan. L-Carnitine berpengaruh positif terhadap motilitas pada pemberian dosis rendah, menurut Agarwal dan Said (2004) L-Carnitine berfungsi memperlancar pengangkutan asam lemak ke membran mitokondria untuk menghasilkan ATP melalui proses β -oksidasi sehingga dapat meningkatkan motilitas sperma.

Penambahan optimal L-Carnitine yang didapat adalah 1,25 mg/100 ml pengencer. Penambahan L-Carnitine melebihi dosis optimal akan menurunkan motilitas, dikarenakan pengencer Tris dengan tambahan L-Carnitine membuat kondisi larutan menjadi hipertonik sesuai dengan pendapat Darussalam et al. (2020), penurunan kualitas seiring bertambahnya konsentrasi L-Carnitine diduga berhubungan dengan osmolalitas yang tinggi, dan mengganggu membran plasma sperma sehingga menurunkan motilitas sperma.. Jika sebuah sel diletakkan dalam larutan hipertonik yang mempunyai konsentrasi zat terlarut impermeabel yang lebih tinggi, air akan mengalir keluar dari sel ke dalam cairan ekstraseluler. Dalam hal ini, sel akan mengerut sampai kedua konsentrasi menjadi sama (Guyton et al., 2007). Selain menjadikan larutan hipertonik, jumlah konsentrasi terlarut juga mempengaruhi kekentalan (viskositas), menurut laporan Hyun et al. (2012) menunjukkan bahwa viskositas mempengaruhi sifat mekanis motilitas

sperma, viskositas yang lebih tinggi pada pengencer dapat menyulitkan pergerakan sperma dan kemampuan fertilisasi.

3.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas Spermatozoa Pascapengenceran

Viabilitas atau persentase spermatozoa hidup merupakan salah satu parameter yang perlu diperhatikan dalam penentuan kualitas semen selain motilitas. Semakin tinggi nilai viabilitas maka akan semakin baik kualitas semen yang didapatkan (Rizal dan Herdis, 2008). Nilai viabilitas spermatozoa pascapengenceran disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisis ragam, diketahui bahwa perlakuan penambahan L-Carnitine tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap viabilitas pascapengenceran.

Tabel 2. Rata-rata persentase viabilitas spermatozoa pascapengenceran.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata ± SD
	I	II	III	IV		
	-----(%)-----					
P0	58,06	68,95	58,77	59,52	245,31	61,33±5,12
P1	68,40	63,64	70,89	66,98	269,91	67,48±3,03
P2	54,76	68,08	49,54	62,50	234,87	58,72±8,20
P3	63,03	52,09	60,19	64,45	239,77	59,94±5,53

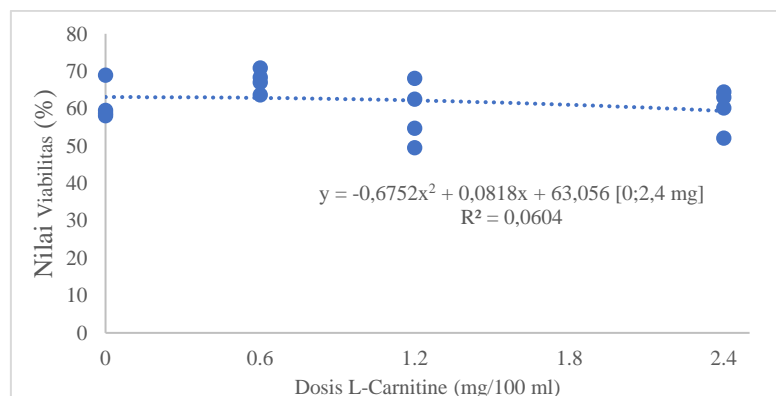
Keterangan :

P0 : Pengencer TKT tanpa penambahan L-Carnitine

P1 : Pengencer TKT + L-Carnitine 0,6 mg

P2 : Pengencer TKT + L-Carnitine 1,2 mg

P3 : Pengencer TKT + L-Carnitine 2,4 mg



Gambar 2. Grafik polinomial orthogonal viabilitas spermatozoa pascapengenceran

Hasil uji polinomial ortogonal (Gambar 2) menunjukkan bahwa viabilitas pascapengenceran berpola kuadratik dengan persamaan $Y = 63,056 + 0,0818 X - 0,6752 X^2$ dan koefesien determinan (R^2) 0,0604, yang berarti penambahan L-Carnitine

memberikan pengaruh sebesar 6,04% terhadap persentase spermatozoa hidup spermatozoa dan sisanya 93,6% dipengaruhi faktor lain. Dari persamaan didapatkan bahwa tingkat penambahan L-Carnitine yang optimal adalah 0,6 mg/100ml dengan nilai persentase spermatozoa hidup sebesar 63,3%, hal ini sesuai dengan laporan Darussalam et al. (2020) bahwa, 1 mM L-Carnitine dalam pengencer TKT merupakan konsentrasi terbaik untuk penyimpanan semen cair sapi Pasundan.

Proses metabolisme yang dilakukan sperma akan menghasilkan radikal bebas berupa Reactive Oxygen Species (ROS) yang sangat reaktif dan memberi efek merugikan, menurut Diliyana et al. (2014), ROS dapat bereaksi dengan asam lemak tak jenuh (komponen utama penyusun fosfolipid) dan menyebabkan timbulnya reaksi berantai yang dikenal dengan peroksidasi lipid. Penambahan L-Carnitine dalam pengencer memiliki peran protektif terhadap efek merusak ROS dengan menstabilkan membran mitokondria dan struktur DNA (Qi et al., 2006).

3.3. Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas Spermatozoa Setelah 3 Jam Penyimpanan

Motilitas spermatozoa merupakan kemampuan sel untuk bergerak yang dipengaruhi faktor genetik dan lingkungan. Jenis bahan pengencer akan sangat berpengaruh pada saat semen semakin lama disimpan. Berdasarkan analisis ragam Perlakuan penambahan L-Carnitine tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap motilitas 3 jam penyimpanan spermatozoa Domba Ekor Tipis.

Tabel 3. Rata-rata presentase motilitas spermatozoa setelah 3 jam penyimpanan.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata ± SD
	I	II	III	IV		
	------(%)-----					
P0	10	12	26	8	56	14,00±8,16
P1	31	20	12	24	87	21,75±7,93
P2	16	23	10	8	57	14,25±6,75
P3	5	19	17	11	52	13,00±6,32

Keterangan:

P0 : Pengencer TKT tanpa penambahan L-Carnitine

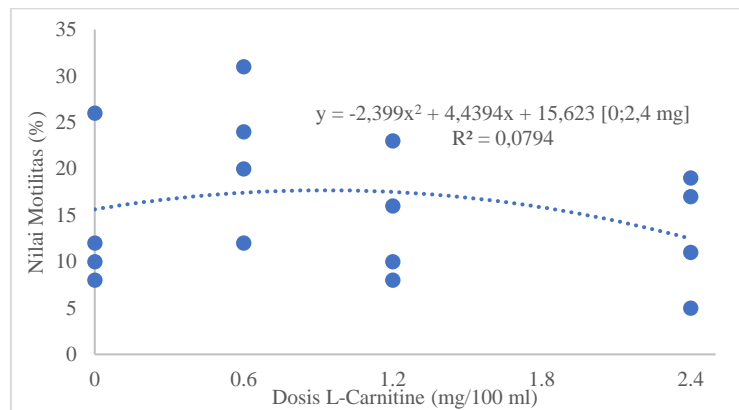
P1 : Pengencer TKT + L-Carnitine 0,6 mg

P2 : Pengencer TKT + L-Carnitine 1,2 mg

P3 : Pengencer TKT + L-Carnitine 2,4 mg

Rata-rata persentase motilitas setelah penyimpanan 3 jam berkisar antara 13,00 – 21,75%, dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil ini menunjukkan kualitas cukup rendah dan

tidak layak digunakan untuk pelaksanaan inseminasi buatan. Menurut BSN (2023), dalam penggunaan semen beku untuk program inseminasi buatan motilitas spermatozoa minimal 40%. Hasil ini diduga karena semakin lama penyimpanan sumber energi dalam pengencer akan semakin berkurang, didukung oleh Utomo dan Sumaryati (2000) yang berpendapat bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka nutrisi yang terdapat dalam pengencer akan semakin menurun dan dapat menurunkan motilitas spermatozoa.



Gambar 3. Grafik polinomial orthogonal motilitas spermatozoa penyimpanan 3 jam

Hasil uji polinomial ortogonal (Gambar 3) menunjukkan bahwa motilitas penyimpanan 3 jam berpola kuadratik dengan persamaan $Y = 15,623 + 4,4394 X - 2,399 X^2$ dan koefisien determinan (R^2) 0,0794, yang berarti penambahan L-Carnitine memberikan pengaruh sebesar 7,94% terhadap persentase motilitas spermatozoa dan sisanya 92,06% dipengaruhi faktor lain. Dari persamaan didapatkan bahwa tingkat penambahan L-Carnitine yang optimal adalah 0,92 mg/100 ml dengan nilai motilitas penyimpanan 3 jam sebesar 17,68%. Penambahan L-Carnitine 0,92 mg memberikan hasil terbaik daripada perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan laporan Darussalam *et al.* (2020) bahwa, konsentrasi L-Carnitine 1 mM memberikan pengaruh terbaik dibandingkan 2, 3 dan 4 mM untuk penyimpanan semen cair.

Semakin tinggi dosis L-Carnitine cenderung menurunkan motilitas. Hal ini diduga karena antioksidan yang terkandung dalam L-Carnitine pada dosis tinggi mempengaruhi laju oksidasi. Menurut Savitri *et al.* (2014), dosis antioksidan yang terlalu banyak mempengaruhi laju oksidasi dan menyebabkan aktivasi antioksidan menghilang. Berkurangnya sifat antioksidan membuat kadar ROS meningkat sehingga menimbulkan terjadinya stres oksidatif, hal ini mengakibatkan membran sel yang melindungi

mitokondria pada bagian ekor menjadi rusak dan mengganggu fungsi dari mitokondria dalam menghasilkan ATP untuk pergerakan (Hoek *et al.*, 2002).

3.4. Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas Spermatozoa Setelah 3 Jam Penyimpanan

Rata-rata total viabilitas spermatozoa yang didapat setelah 3 jam penyimpanan berkisar antara 54,58-59,32%, disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan analisis ragam perlakuan penambahan L-Carnitine tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap viabilitas spermatozoa domba ekor tipis setelah 3 jam penyimpanan.

Tabel 4. Rata-rata presentase viabilitas spermatozoa setelah 3 jam penyimpanan.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata \pm SD
	I	II	III	IV		
	------(%)-----					
P0	51,66	61,11	59,72	62,26	234,75	58,69 \pm 4,80
P1	64,32	62,62	61,97	48,36	237,26	59,32 \pm 7,37
P2	56,13	57,01	53,99	51,18	218,32	54,58 \pm 2,59
P3	68,52	52,09	45,50	65,88	231,99	58,00 \pm 11,01

Keterangan :

P0 : Pengencer TKT tanpa penambahan L-Carnitine

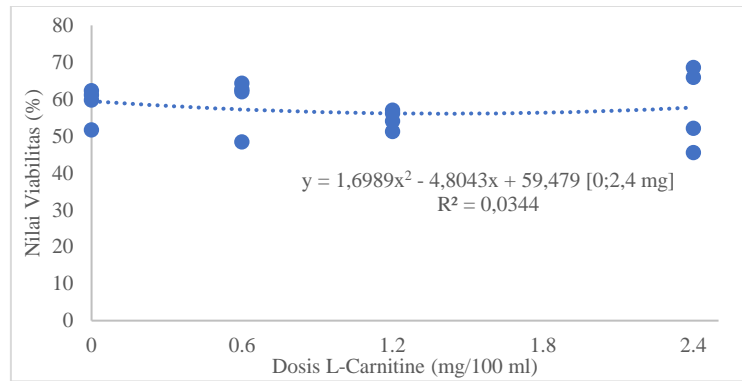
P1 : Pengencer TKT + L-Carnitine 0,6 mg

P2 : Pengencer TKT + L-Carnitine 1,2 mg

P3 : Pengencer TKT + L-Carnitine 2,4 mg

Hasil pengamatan setelah 3 jam penyimpanan terjadi penurunan nilai viabilitas, namun kualitas semen masih dalam kategori baik yaitu berkisar antara 54,58-59,32%. Menurut pendapat Toelihere (1993), semen yang baik memiliki viabilitas diatas 50%. Turunnya hasil viabilitas yang didapat menandakan berkurangnya kemampuan bertahan hidup spermatozoa selama 3 jam penyimpanan, sejalan dengan pendapat Sariozkan *et al.* (2014) bahwa lama penyimpanan mempengaruhi motilitas dan viabilitas spermatozoa.

Hasil uji polinomial ortogonal (Gambar 4) menunjukkan bahwa viabilitas penyimpanan 3 jam berpola kuadratik dengan persamaan $Y = 59,479 - 4,8043 X + 1,6989 X^2$ dan koefisien determinan (R^2) 0,0344, yang berarti penambahan L-Carnitine memberikan pengaruh sebesar 3,44% terhadap persentase viabilitas spermatozoa penyimpanan 3 jam dan sisanya 95,56% dipengaruhi faktor lain. Dari persamaan didapatkan bahwa tingkat penambahan L-Carnitine yang optimal adalah 1,41 mg/100 ml dengan nilai motilitas penyimpanan 3 jam sebesar 56,1%.



Gambar 4. Grafik polinomial orthogonal viabilitas spermatozoa penyimpanan 3 jam

Darussalam *et al.* (2020) melaporkan bahwa suplementasi L-Carnitine 1 mM memberikan hasil viabilitas sperma sapi pasundan terbaik pada waktu 72 jam jika dibandingkan dengan L-Carnitine konsentrasi 2, 3, dan 4 mM. Hal tersebut sejalan dengan hasil pengamatan yang menunjukkan penambahan L-Carnitine 0,6 mg memiliki rata-rata terbaik dibandingkan 1,2 mg dan 2,4mg. Dasar peran L-Carnitine pada peningkatan kualitas spermatozoa adalah mencegah pembentukan radikal bebas, yang membentuk peroksida penyebab oksidasi pada membran spermatozoa (Sarica *et al.*, 2007), dan dapat melindungi membran plasma sperma dengan kandungan asam lemak tak jenuh yang tinggi (Aitken *et al.*, 2010).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. penggunaan bahan pengencer tris kuning telur yang ditambahkan L-Carnitine tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa Domba Ekor Tipis pascapengenceran dan penyimpanan 3 jam.
2. hasil polinomial ortogonal motilitas pascapengenceran menunjukkan persamaan $Y = 64,752 - 2,2519 X - 0,8996 X^2$, dengan dosis optimal untuk motilitas sebesar 1,25 mg L-Carnitine/100 ml pengencer dan viabilitas pascapengenceran menunjukkan persamaan $Y = 63,056 + 0,0818 X - 0,6752 X^2$, dengan dosis optimal sebesar 0,6 mg L-Carnitine/100 ml pengencer.
3. hasil polinomial orthogonal motilitas penyimpanan 3 jam menunjukkan persamaan $Y = 15,623 + 4,4394 X - 2,399 X^2$, dengan dosis optimal untuk motilitas 3 jam penyimpanan sebesar 0,9 mg L-Carnitine/100 ml pengencer dan viabilitas 3 jam

penyimpanan menunjukkan persamaan $Y = 59,479 - 4,8043 X + 1,6989 X^2$, dengan dosis optimal 1,4 mg L-Carnitine/100 ml pengencer.

4. penambahan L-Carnitine terbaik pada pascapengenceran memberikan pengaruh sebesar 27,76% terhadap motilitas dan 6,04% terhadap viabilitas spermatozoa.
5. penambahan L-Carnitine terbaik setelah penyimpanan 3 jam memberikan pengaruh sebesar 7,94% terhadap motilitas dan 3,44% terhadap viabilitas spermatozoa.

Daftar Pustaka

- Agarwal, A. & Said, T. M. (2004). Carnitines and Male Infertility. *Reproductive Biomedicine Online*, 8(4): 376—384.
- Aitken, R.J., Baker, M.A., De Iuliis, G.N., & Nixon, B. (2010). New Insights into Sperm Physiology and Pathology. *Fertility Control*. 198(1): 99—115.
- Badan Standarisasi Nasional. 2023. Semen Beku-Bagian 3: Kambing dan Domba. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Bieber, L. L. (1988). Carnitine. *Annual Review of Biochemistry*, 57(1): 261—283.
- Darussalam, I., Arifiantini, R. I., Supriatna, I., & Rasad, R. S. D. (2020). The effect of L-carnitine in Tris Egg Yolk-Based Diluent on The Quality of Pasundan Bull Semen Preserved in Chilled Condition. *Journal Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 45(3): 197—205.
- Diliyana, Y. F., Susilawati, T., & Rahayu, S. (2014). Kebutuhan Membran Spermatozoa Disekuensing Sentrifugasi Gradien Densitas Percoll Berpengencer Andromed dan CEP-2 yang Ditambahkan Kuning Telur. *Jurnal Veteriner*, 15(1): 23—30.
- Guyton, C. A., & Hall, J. E. (2007). Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. EGC.
- Hoek, J. B., & Pastorino, J. G. (2002). Ethanol, Oxidative Stress, and Cytokine-Induced Liver Cell Injury. *Alcohol*, 27(1): 63—68.
- Hyun, N., Chandsawangbhuwana, C., Zhu, Q., Shi, L. Z., Yang-Wong, C., & Berns, M. W. (2012). Effects of Viscosity on Sperm Motility Studied with Optical Tweezers. *Journal of Biomedical Optics*, 17(2): 025005—025005-6.
- Mulliadi, D., & Arifin, J. (2010). Pendugaan Keseimbangan Populasi dan Heterozigositas Menggunakan Pola Protein Albumin Darah pada Populasi Domba Ekor Tipis (*Javanese Thin Tailed*) di Daerah Indramayu. *Jurnal Ilmu ternak*, 10(2): 65—72.

- Najmuddin, M., & Nasich, M. (2019). Produktifitas Induk Domba Ekor Tipis di Desa Sedan Kecamatan Sedan Kabupaten Rembang. *Journal of Tropical Animal Production*. 20(1): 76—83.
- Neuman, S. L., Lin, T. L., & Hester, P. Y. (2002). The Effect of Dietary Carnitine on Semen Traits of White Leghorn Roosters. *Poultry Science*, 81: 495—503.
- Parera, F., Prihatiny, Z., Souhoka, D. F., & Rizal, M. (2009). Pemanfaatan Sari Wortel sebagai Pengencer Alternatif Spermatozoa Epididimis Sapi Bali. *Jurnal Indonesia Tropical Animal Agriculture*. 34 (1): 50—56.
- Qi, S. N., Zhang, Z. F., Wang, Z. Y., Yoshida, A., & Ueda, T. (2006). L-Carnitine Inhibits Apoptotic DNA Fragmentation Induced by A New Spin-Labeled Derivative of Podophyllotoxin Via Caspase-3 in Raji Cells. *Oncology Report*. 15(1): 119-122.
- Rizal, M., & Herdis. (2008). Inseminasi Buatan pada Domba. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sarica, M., Corduk, M., Suicmez, F., Cedden, M., Yildirim, K., & Kiline, L. (2007). The Effects of Dietary L-Carnitine Supplemen-Tation on Semen Traits, Reproductive Pa-Rameters, and Testicular Histology ff Japanese Quail Breeders. *Journal of applied poultry research*, 16(2): 178—186.
- Sarıözkan, S., Özdamar, S., Türk, G., Cantürk, F., & Yay A. (2014). In Vitro Effects of L-Carnitine and Glutamine on Motility, Acrosomal Abnormality, and Plasma Membrane Integrity of Rabbit Sperm During Liquid-Storage. *Cryobiology*, 68(3): 349—353.
- Savitri, F. K., Suharyati, S., & Siswanto. (2014). Kualitas Semen Beku Sapi Bali dengan Penambahan Berbagai Dosis Vitamin C pada Bahan Pengencer Skim Kuning Telur. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(3): 30—36.
- Suharyati, S. & Hartono, M. (2011). Preservasi dan Kriopreservasi Semen Sapi Limousin dalam Berbagai Bahan Pengencer. *Jurnal Kedokteran Hewan-Indonesian Journal of Veterinary Sciences*, 5(2): 53—58.
- Toelihere, M. R. (1993). Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- Utomo S., & Sumaryati. (2000). Pengaruh Suhu Penyimpanan 5°C terhadap Sperma Kambing dan Domba dengan Pengencer Susu Skim. *Buletin Pertanian dan Peternakan*, 8(2): 70—79.