



Pengaruh Penambahan Vitamin C, Vitamin E dan L-Carnitine dalam Pengencer Tris Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Cair Domba Ekor Tipis

Septianisa^{1*}, Sri Suharyati¹, Madi Hartono², Siswanto¹

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

² Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* Email penulis koresponden : nisaseptia065@gmail.com

ABSTRAK

KATA KUNCI:

Domba Ekor Tipis
Kualitas semen
L-Carnitine
Vitamin C
Vitamin E

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan vitamin C, vitamin E, dan L-carnitine dalam pengencer tris kuning telur terhadap kualitas semen cair Domba Ekor Tipis. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 bertempat di Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuannya yaitu P0; kontrol, P1; penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml pengencer, P2; penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml pengencer, P3; penambahan L- carnitine 0,60 mg/100 ml pengencer. Data yang diperoleh dianalisis ragam dengan taraf 5% dan diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, penambahan Vitamin C, Vitamin E dan L-Carnitine dalam pengencer tris kuning telur pada semen Domba Ekor Tipis berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap motilitas spermatozoa setelah 3 jam penyimpanan, akan tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap motilitas pascapengenceran, viabilitas pascapengenceran dan abnormalitas pascapengenceran maupun setelah 3 jam penyimpanan. Pengenceran semen Domba Ekor Tipis dengan tris kuning telur tanpa penambahan vitamin C, Vitamin E, dan L-Carnitine menghasilkan motilitas paling tinggi pada 3 jam penyimpanan.

ABSTRACT

KEYWORDS:

L-carnitine
Semen quality
Thin Tail Sheep
Vitamin C
Vitamin E

This study aims to determine the effect of adding vitamin C, vitamin E and L-carnitine to the Tris egg yolk diluent on the quality of liquid semen from thin-tailed sheep. This research was carried out in December 2023 at the Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The research method used was a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 4 replications. The treatment is P0; control, P1; addition of Vitamin C 500 mg/100 ml diluent, P2; addition of Vitamin E 500 mg/100 ml diluent, P3; addition of L-carnitine 0.60 mg/100 ml diluent. The data obtained was analyzed for variance at a level of 5% and/or 1% and tested further with the Least Significant Difference (LSD) test for significantly different variables. The results of the study showed that the addition of Vitamin C, Vitamin E and L-Carnitine in the Tris egg yolk diluent in Thin-tailed Sheep semen had a significant effect ($P < 0.05$) on spermatozoa motility after 3 hours of storage. However, there was no significant effect ($P > 0.05$) on post-dilution motility, viability and post-dilution abnormalities or after 3 hours of storage. Dilution of Thin-Tailed Sheep semen with egg yolk

1. Pendahuluan

Kebutuhan protein hewani di berbagai belahan dunia menunjukkan tren yang meningkat, termasuk di Indonesia. Salah satu sumber protein yang banyak diminati adalah daging domba. Salah satu jenis domba yang cukup dikenal adalah domba ekor tipis. Domba ekor tipis memiliki ciri khas pada ekor yang lebih ramping dibandingkan jenis domba lainnya. Domba jenis ini sering dikaitkan dengan kualitas daging yang lembut dan gizi yang baik. Dalam beberapa tradisi, domba ekor tipis menjadi pilihan utama dalam berbagai acara khusus karena dianggap memiliki rasa dan tekstur daging yang baik (Maulana dan Baliarti, 2021). Lampung dikenal sebagai salah satu daerah dengan pemeliharaan domba ekor tipis. Masyarakat Lampung banyak yang memilih domba ekor tipis sebagai hewan ternak mereka, baik sebagai kegiatan sampingan maupun investasi jangka panjang. Alasan utama pemilihan domba ekor tipis karena dagingnya yang berkualitas dan harga jual yang lumayan. Kebutuhan daging menurut Badan Pusat Statistik (2020) mencapai 696.960 ton, sedangkan jumlah produksi daging domba di Indonesia hanya mencapai 54.650 ton pada tahun 2022. Untuk pemenuhan kebutuhan domba yang dapat dilakukan yaitu dengan meningkatkan mutu genetik ternak melalui perkawinan dengan pejantan yang memiliki genetik unggul. Peningkatan mutu yang dilakukan yaitu dengan perkawinan buatan atau inseminasi buatan menggunakan semen pejantan unggul.

Keberhasilan program Inseminasi Buatan (IB) salah satunya ditentukan oleh kualitas semen. Semen yang berkualitas akan disimpan, namun selama proses penyimpanan akan banyak spermatozoa yang mengalami kematian akibat adanya radikal bebas yang dapat merusak membran spermatozoa, oleh karena itu perlu ditambahkan bahan pengencer yang mengandung bahan antioksidan. Penambahan antioksidan pada bahan pengencer berfungsi untuk meminimalisir atau menekan kerusakan membran spermatozoa akibat terjadinya radikal bebas. Pengencer yang umum digunakan salah satunya yaitu tris kuning telur. Penambahan bahan pengencer bertujuan untuk mempertahankan hidup spermatozoa selama proses pembekuan ataupun penyimpanan. Menurut Aslam *et al.* (2014), pengencer spermatozoa memiliki syarat penting yaitu

sebagai penyedia makanan untuk menjadi sumber energi, dapat mencegah cold shock serta mencegah terbentuknya kristal es selama penyimpanan, menstabilkan pH dan tekanan osmotik agar tetap sama dengan spermatozoa. Untuk mempertahankan kualitas agar tetap terjaga selama dalam penyimpanan diperlukan pengencer yang mengandung nutrisi, anti cold shock, krioprotektan dan antioksidan yang dapat menjaga kualitas semen (Wiratri et al., 2014). Pengencer kuning telur mengandung lipoprotein dan fosfolipid yang mempertahankan serta mencegah kerusakan membrane spermatozoa (Allai et al., 2015)

Vitamin C dan Vitamin E telah diidentifikasi sebagai antioksidan yang dapat meningkatkan kualitas semen (Yahaq et al., 2019). Vitamin C, sering dikenal sebagai asam askorbat, adalah antioksidan yang larut dalam air. Vitamin C memiliki potensi untuk menangkap radikal bebas dan menghambat inisiasi reaksi yang berurutan, sehingga mencegah kerusakan peroksidatif yang dapat berdampak negatif pada kelangsungan hidup dan kesuburan. berdampak pada kelangsungan hidup dan kesuburan sperma. Penambahan vitamin C dengan dosis 0,5 g/100 ml pengencer tris kuning telur merupakan dosis terbaik yang dapat mempertahankan persentase motilitas, viabilitas, abnormalitas dan membran plasma utuh (MPU) spermatozoa (Destriani, 2021).

Vitamin E, juga dikenal sebagai α - tokoferol, memiliki kapasitas untuk mengganggu banyak rantai reaksi radikal bebas karena kemampuannya untuk mentransfer hidrogen fenolik ke radikal bebas asam lemak tak jenuh ganda. Radikal bebas yang berasal dari asam lemak tak jenuh ganda yang teroksidasi (Mayes, 1995). Beconi dkk. (1993) menemukan bahwa vitamin E, ketika diuji di laboratorium (in vitro), memiliki kemampuan untuk melindungi membran sel dari peroksidasi lipid dengan cara menjebak radikal bebas. Molekul yang tidak stabil disebut radikal bebas. Hartono (2008) menyatakan bahwa penambahan vitamin E dengan dosis 500 mg/100 ml bahan pengencer cenderung meningkatkan jumlah sperma yang hidup

L-Carnitine merupakan suatu senyawa yang terlibat dalam metabolisme asam lemak. Dalam konteks reproduksi, L-Carnitine telah dikenal memiliki peranan penting dalam meningkatkan kualitas semen. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa suplementasi L-Carnitine dapat meningkatkan motilitas sperma, konsentrasi, serta morfologi sperma yang sehat. Penambahan L-Carnitine dalam pengencer semen, seperti Tris Kuning Telur, kemungkin dapat meningkatkan daya tahan sperma saat disimpan

dalam bentuk semen cair, sehingga meningkatkan potensi keberhasilan inseminasi. Namun, penting untuk memastikan dosis dan durasi pemberian L-Carnitine yang tepat agar mendapatkan hasil optimal. Selain itu, kombinasi dengan vitamin lain seperti Vitamin C dan Vitamin E mungkin dapat memberikan efek sinergis dalam menjaga kualitas sperma. L-Carnitine dapat menyebabkan efek yang berbeda-beda tergantung dari berbagai dosis dan kualitas semen sapi. Hasil dari penelitian mengatakan bahwa dosis 1 mM L-Carnitine atau sekitar 161,2 g/mol telah menunjukkan hasil terbaik dalam mempertahankan kualitas semen cair (Darussalam et al., 2020).

2. Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 bertempat di Laboratorium Fisiologi dan Reproduksi Ternak Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung..

2.1. Materi

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, vagina buatan, pompa tangan, batang pengaduk, thermometer, hemocytometer, tabung penampung semen, kertas label, alat tulis, mikroskop, object glass, cover glass, stik glass, beaker glass, pipet, timbangan digital analitik, gelas labu Erlenmeyer dan tisu. Bahan yang digunakan yaitu kuning telur, vitamin C, vitamin E, L-Carnitine, semen domba ekor tipis (berasal dari 1 pejantan dengan bobot 30kg yang diberikan pakan komersial, silase tebon, dan silase kulit pisang), vaselin, NaCl, larutan eosin 2%, alkohol 70%, tris aminomethan, asam sitrat, *penicillin* dan *streptomycin*, fruktosa, aquabides 100 ml dan gliserol.

2.2. Metode

2.2.1. Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu kontrol (tanpa penambahan vitamin C, vitamin E dan L-Carnitine) dan penambahan vitamin C, vitamin E, L-Carnitine dalam pengencer Tris Kuning Telur. Setiap perlakuan diulang 4 kali. Perlakuan yang diberikan adalah:

P0: Tanpa penambahan vitamin C, vitamin E, dan L-Carnitine.

P1: Vitamin C sebanyak 500 mg/100 ml pengencer.

P2: Vitamin E sebanyak 500 mg/100 ml pengencer.

P3: L-Carnitine sebanyak 0,6 mg/100 ml pengencer.

2.2.2. Pelaksanaan penelitian

Tahap-tahap penelitian ini meliputi proses penampungan semen, evaluasi semen segar (makroskopis dan mikroskopis), pembuatan bahan pengencer Tris Kuning Telur (TKT), pengenceran semen, dan evaluasi motilitas spermatozoa, viabilitas serta abnormalitas spermatozoa..

2.2.3. Peubah yang diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini meliputi motilitas spermatozoa, viabilitas spermatozoa dan abnormalitas spermatozoa pasca pengenceran dan 3 jam penyimpanan.

2.2.4. Analisis data

Data yang diperoleh dari masing-masing perlakuan dianalisis statistika menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dengan taraf 5% dan untuk peubah yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan yang memberikan pengaruh terbaik pada kualitas semen.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas Pasca Pengenceran

Persentase motilitas spermatozoa yang telah diberikan perlakuan penambahan Vitamin C, Vitamin E dan L-Carnitine dalam bahan pengencer Tris Kuning Telur pasca pengenceran disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Persentase motilitas pasca pengenceran.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata±SD
	I	II	III	IV		
	------(%)-----					
P0	70	77	52	49	248	62,00±13,64
P1	61	63	66	62	252	63,00±2,16
P2	56	63	63	53	235	58,75±5,06
P3	57	70	57	70	254	63,50±7,51

Keterangan :

P0 : tanpa penambahan Vitamin C, Vitamin E, dan L-carnitine (kontrol)

P1 : penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml

P2 : penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml

P3 : penambahan L-carnitine 0,6 mg/100 ml

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan P1 (penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml), P2 (penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml), P3 (penambahan L-carnitine 0,6 mg/100 ml) tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap motilitas spermatozoa pasca pengenceran. Hal ini menunjukkan penggunaan bahan pengencer tris kuning telur dengan penambahan Vitamin C, Vitamin E, dan L-carnitine atau tanpa penambahan masih dapat mempertahankan motilitas spermatozoa pasca pengenceran dikarenakan angka motilitas menunjukkan di atas 40%.

Tidak adanya perbedaan nyata motilitas tiap perlakuan diduga karena kuning telur banyak mengandung nutrisi untuk kebutuhan hidup sperma serta memiliki kandungan yang dapat melindungi membran plasma spermatozoa sehingga motilitas spermatozoa pasca pengenceran masih terjaga. Tris kuning telur terdapat phosphatidyl choline yang dipercaya mampu melindungi membran sperma dengan memulihkan kehilangan fosfolipid, adanya lesitin dan lipoprotein yang bekerja mempertahankan dan melindungi integritas selubung lipoprotein dan sel spermatozoa (Toelihere, 1993). Bahan pengencer tris kuning telur terdiri dari tris aminomethane yang berfungsi sebagai buffer, mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit. Asam sitrat monohidrat berfungsi sebagai antioksidan. Kristal glukosa berfungsi sebagai sumber zat makanan atau energi untuk spermatozoa. Penicillin dan streptomycin sebagai antibiotik terhadap bakteri positif dan negatif. Kuning telur berfungsi sebagai pelindung spermatozoa terhadap cold shock dan menjadi sumber energi (Affandhy et al., 2003). Hafez (1987) juga melaporkan bahwa Tris kuning telur mengandung bahan dasar Tris dan kuning telur yang sering digunakan pada bahan pengencer lain, karena mengandung fosfolipid dan lesitin untuk melindungi sperma dari kejutan dingin selama proses pendinginan atau pembekuan.

3.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas Pasca Pengenceran

Persentase motilitas spermatozoa yang telah diberikan perlakuan penambahan Vitamin C, Vitamin E dan L-Carnitine dalam bahan pengencer Tris Kuning Telur pasca pengenceran disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Persentase viabilitas pasca pengenceran.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata±SD
	I	II	III	IV		
	------(%)-----					
P0	69,59	70,93	73,06	61,84	275	68,86±4,89
P1	71,76	65,30	71,11	70,45	279	69,66±2,95
P2	63,89	65,90	70,51	68,95	269	67,31±2,98
P3	68,14	74,19	69,91	76,50	289	72,19±3,84

Keterangan :

P0 : tanpa penambahan Vitamin C, Vitamin E, dan L-carnitine (kontrol)

P1 : penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml

P2 : penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml

P3 : penambahan L-carnitine 0,6 mg/100 ml

Analisis ragam menunjukkan perlakuan P1 (penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml), P2 (penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml), P3 (penambahan L-carnitine 0,6 mg/100 ml) tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap viabilitas pasca pengenceran. Hal ini menunjukkan penggunaan bahan pengencer tris kuning telur dengan penambahan Vitamin C, Vitamin E, dan L-carnitine atau tanpa penambahan mampu mempertahankan viabilitas pasca pengenceran.

Tidak terdapatnya perbedaan yang nyata pada viabilitas pasca pengenceran kemungkinan dikarenakan bahan pengencer tris kuning telur dengan penambahan Vitamin C, Vitamin E, dan L-Carnitine ataupun tanpa penambahan masih dapat mempertahankan viabilitas spermatozoa pasca pengenceran. Hal tersebut kemungkinan terjadi karena pengencer Tris kuning telur mengandung unsur-unsur yang mampu mempertahankan spermatozoa dari proses kerusakan selama preservasi, hal ini sesuai dengan pendapat Parera *et al.* (2009) bahwa keunggulan pengencer Tris kuning telur yaitu terkandung unsur-unsur yang mampu mempertahankan spermatozoa dari proses kerusakan selama preservasi, sehingga zat-zat nutrien yang masih baik terutama karbohidrat dapat dimetabolisir menjadi energi berupa *Adenosine Triphosphate* (ATP). Pengencer Tris kuning telur mengandung asam sitrat yang berfungsi sebagai zat penyangga. Zat penyangga diperlukan untuk mencegah penurunan pH medium secara drastis, sehingga berdampak baik terhadap daya hidup spermatozoa.

3.3. Pengaruh Perlakuan terhadap Abnormalitas Pasca Pengenceran

Persentase abnormalitas spermatozoa yang telah diberikan perlakuan penambahan Vitamin C, Vitamin E dan L-Carnitine dalam bahan pengencer Tris Kuning Telur pasca pengenceran disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Persentase abnormalitas pasca pengenceran.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata±SD
	I	II	III	IV		
	------(%)-----					
P0	3,77	2,37	1,36	2,26	9,76	2,44±1,00
P1	1,75	1,29	3,08	2,16	8,28	2,07±0,76
P2	2,65	1,24	2,29	3,26	10,44	2,61±0,47
P3	2,55	1,85	4,02	2,23	10,65	2,66±0,95

Keterangan :

P0 : tanpa penambahan Vitamin C, Vitamin E, dan L-carnitine (kontrol)

P1 : penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml

P2 : penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml

P3 : penambahan L-carnitine 0,6 mg/100 ml

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan P1 (penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml), P2 (penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml), P3 (penambahan L-carnitine 0,6 mg/100 ml) tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap abnormalitas spermatozoa pasca pengenceran.

Tidak terdapat perbedaan yang nyata dari setiap perlakuan pada abnormalitas spermatozoa pasca pengenceran dikarenakan pada dasarnya bahan pengencer tris kuning telur dengan penambahan vitamin C, Vitamin E, dan L-Carnitine maupun tanpa penambahan tidak memberikan pengaruh pada abnormalitas spermatozoa. Abnormalitas yang terjadi pada penelitian ini merupakan abnormalitas sekunder yaitu spermatozoa tanpa ekor, ekor melingkar, kepala tanpa ekor dan ekor putus yang terjadi pada saat sperma meninggalkan tubuluseminiferi atau setelah penampungan yaitu pada saat pengamatan berlangsung. Hal ini sesuai dengan pendapat Feradis (2010) bahwa Abnormalitas spermatozoa dibedakan menjadi dua yaitu primer dan sekunder. Abnormalitas primer adalah abnormalitas yang disebabkan karena kegagalan spermatogenesis. Abnormalitas primer meliputi kepala yang terlalu besar, kepala terlalu kecil, kepala rangkap, ekor ganda, dan ekor terbelah. Sedangkan abnormalitas sekunder dapat terjadi karena kesalahan pada saat penampungan semen, tekanan yang keras,

pemanasan yang berlebih, pendinginan yang cepat, kontaminasi dengan air, urin dan bahan antiseptik.

3.4. Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas 3 Jam Penyimpanan

Persentase motilitas spermatozoa yang telah diberikan perlakuan penambahan Vitamin C, Vitamin E dan L-Carnitine dalam bahan pengencer Tris Kuning Telur selama 3 jam penyimpanan disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Persentase motilitas 3 jam penyimpanan

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata $\pm$ SD
	I	II	III	IV		
	------(%)-----					
P0	36	34	31	27	128	32,00 $\pm$ 3,95 ^c
P1	26	30	28	30	114	28,50 $\pm$ 1,91 ^{bc}
P2	15	24	23	17	79	19,75 $\pm$ 4,43 ^a
P3	16	23	32	28	99	24,75 $\pm$ 6,90 ^{ab}

Keterangan :

P0 : tanpa penambahan Vitamin C, Vitamin E, dan L-carnitine (kontrol)

P1 : penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml

P2 : penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml

P3 : penambahan L-carnitine 0,6 mg/100 ml

Huruf superkrip yang berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap motilitas spermatozoa Domba Ekor Tipis berdasarkan uji BNT. Hasil analisis ragam menunjukkan hasil berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap motilitas spermatozoa Domba Ekor Tipis selama masa simpan 3 jam. Uji lanjut BNT menunjukkan bahwa P0 dengan perlakuan penambahan pengencer tris kuning telur tanpa vitamin C, vitamin E, dan L-carnitine menjadi perlakuan dengan motilitas tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan P1 (penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml) tetapi lebih besar dibandingkan P2 (penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml) dan P3 (penambahan L-carnitine 0,6 mg/100 ml). Hal ini diduga karena kuning telur banyak mengandung nutrisi untuk kebutuhan hidup sperma serta terdapat *phosphatidyl choline* yang dipercaya mampu melindungi membran sperma dengan memulihkan kehilangan fosfolipid, adanya lesitin dan lipoprotein yang bekerja mempertahankan dan melindungi integritas selubung lipoprotein dan sel spermatozoa (Toelihere, 1993). Bahan pengencer tris kuning telur terdiri dari tris aminomethane berfungsi sebagai buffer, mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit. Asam sitrat monohidrat berfungsi sebagai antioksidan. Kristal

glukosa berfungsi sebagai sumber zat makanan atau energi untuk spermatozoa. Penicillin dan streptomycin sebagai antibiotik terhadap bakteri positif dan negatif. Kuning telur berfungsi sebagai pelindung spermatozoa terhadap cold shock dan menjadi sumber energi (Affandhy et al., 2003). Tris kuning telur mengandung bahan dasar Tris dan kuning telur yang sering digunakan pada bahan pengencer lain, karena mengandung fosfolipid dan lesitin untuk melindungi sperma dari kejutan dingin selama proses pendinginan atau pembekuan (Hafez, 1987). Meskipun vitamin diketahui sebagai nutrisi penting namun penambahan vitamin pada spermatozoa tidak selalu menjamin peningkatan viabilitas sperma. Beberapa vitamin mungkin lebih efektif melindungi membran sel, tetapi dosis yang terlalu banyak atau terlalu sedikit dapat memberikan pengaruh yang tidak baik atau dapat merusak sperma. Hal ini sesuai dengan pendapat Owen et al. (2001) bahwa antioksidan dapat bersifat toksik apabila dengan dosis yang tidak tepat.

Hasil uji BNT menunjukkan perlakuan P1 (penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml) mendapatkan hasil motilitas $28,5 \pm 1,91\%$. Menunjukkan hasil yang tidak berbeda secara nyata dibandingkan P0 (kontrol) dan P3 tetapi lebih tinggi dari P2. Hal ini diduga karena vitamin C pada P1 mengandung antioksidan yang dapat mencegah peroksidasi lipid sehingga membran spermatozoa tidak rusak. Hal ini sesuai dengan pendapat Savitri et al, (2014) bahwa Vitamin C memiliki kemampuan untuk menguatkan kestabilan jaringan membrane plasma terhadap peroksidasi yang terjadi pada saat pengolahan semen, karena ada kontak langsung dengan O₂ (oksigen) yang dapat menyebabkan kematian pada spermatozoa. Vitamin C juga mampu meminimalkan kerusakan membran plasma akibat peroksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas (Yahaq, et al., 2019). Destriani (2021) menyatakan bahwa Penambahan vitamin C pada pengencer tris kuning telur merupakan dosis terbaik yang dapat mempertahankan persentase motilitas, viabilitas, abnormalitas dan membran plasma utuh (MPU).

Perlakuan P1 (Penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml) menunjukkan nilai motilitas lebih tinggi dibandingkan dengan Perlakuan P2 (penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml) mendapatkan hasil motilitas terendah yaitu $19,75 \pm 4,43\%$. Hal ini diduga adanya penggumpalan Vitamin E pada perlakuan P2 dalam pengencer tris kuning telur sehingga larutan pengencer menjadi kental dan menyebabkan spermatozoa sulit untuk bergerak. Hashem et al. (2017) mengungkapkan bahwa dalam pengencer semen, Vitamin

E perlu dilarutkan dengan tween 80 yang mengandung asam oleat akan berefek baik pada kualitas spermatozoa.

Perlakuan P1 menunjukkan nilai motilitas lebih tinggi dibandingkan perlakuan P3 (penambahan L-carnitine 0,60 mg/100 ml) dengan angka motilitas $24,75 \pm 6,90\%$. Hal ini diduga disebabkan oleh penambahan dosis L-Carnitine yang tinggi dalam waktu yang penyimpanan lama sehingga dapat menimbulkan toksik dan mempengaruhi laju oksidasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Savitri *et al.* (2014) bahwa dosis antioksidan yang terlalu banyak dapat menyebabkan hipertonic yang berpengaruh terhadap laju oksidasi yang menyebabkan aktivitas antioksidan menghilang bahkan antioksidan yang berlebihan dapat menjadi prooksidan. Owen *et al.* (2001) juga melaporkan bahwa pemberian suplemen L-carnitine dengan dosis yang tinggi dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa yang meliputi: morfologi, motilitas, viabilitas dan integritas membran spermatozoa.

L-carnitine bersifat toksik jika dikonsumsi dengan jumlah yang berlebih. L-carnitine dengan kadar yang tinggi pada spermatozoa mengakibatkan tinggi nya kadar ROS (Reactive Oxygen Species), kadar ROS yang tinggi diakibatkan dari berkurangnya oksidan sehingga menimbulkan terjadinya stress oksidatif, sehingga mengakibatkan membran sel yang melindungi mitokondria pada bagian ekor menjadi rusak dan mengganggu fungsi dari mitokondria dalam menghasilkan ATP untuk pergerakan spermatozoa (Hoek *et al.*, 2004). Menurut Rizal (2006) bahwa metabolisme akan berlangsung stabil apabila membran plasma sel berada dalam keadaan utuh, sehingga mampu dengan baik mengatur lalu lintas masuk dan keluar sel seluruh substrat dan elektrolit yang dibutuhkan dalam proses metabolisme. Hasil metabolisme adalah energi berupa ATP yang diperlukan untuk daya gerak (motilitas) spermatozoa. Kerusakan membran plasma sel akan mengakibatkan terganggunya suplai energi dan dapat menurunkan motilitas spermatozoa. (Danang *et al.*, 2012)

3.5. Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas 3 Jam Penyimpanan

Persentase viabilitas spermatozoa yang telah diberikan perlakuan penambahan Vitamin C, Vitamin E dan L-Carnitine dalam bahan pengencer Tris Kuning Telur selama 3 jam penyimpanan disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Persentase viabilitas 3 jam penyimpanan

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata±SD
	I	II	III	IV		
	------(%)-----					
P0	58,49	62,78	71,69	58,74	252	62,93±6,17
P1	61,61	63,64	66,06	63,04	254	63,58±1,86
P2	61,79	47,25	68,33	66,96	244	61,08±9,64
P3	65,22	62,27	57,21	64,76	249	63,37±3,67

Keterangan :

P0 : tanpa penambahan Vitamin C, Vitamin E, dan L-carnitine (kontrol)

P1 : penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml

P2 : penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml

P3 : penambahan L-carnitine 0,6 mg/100 ml

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan P1 (penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml), P2 (penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml), dan P3 (penambahan L-Carnitine 0,60 mg/100 ml) tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap viabilitas spermatozoa selama penyimpanan 3 jam. Rata-rata viabilitas spermatozoa yang didapatkan masing-masing perlakuan P0, P1, P2 dan P3 berturut-turut yaitu 62,93±6,17%, 63,59±1,86%, 61,08±9,64%, dan 62,37±3,67%.

Tidak terdapatnya perbedaan yang nyata pada viabilitas setiap perlakuan setelah penyimpanan dibandingkan pasca pengenceran diduga bahan pengencer tris kuning telur dengan penambahan vitamin C, vitamin E dan L-Carnitine atau tanpa penambahan sama-sama mampu mempertahankan viabilitas spermatozoa. Hal ini kemungkinan terjadi karena unsur-unsur yang terkandung di dalam pengencer tris kuning telur mampu menjaga kelangsungan hidup spermatozoa. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Ridwan (2007) yang menyatakan bahwa larutan pengencer semen yang memiliki komposisi kimia lebih lengkap akan memberikan fungsi yang baik bagi spermatozoa yang diencerkan. Kuning telur sebagai bahan krioprotektan ekstraseluler berfungsi untuk media penyedia makanan, sumber energi, dan pelindung ekstraseluler spermatozoa dari cold shock karena mengandung protein dan lesitin (Dwitarizky et al., 2015). Buffer berfungsi sebagai pengatur tekanan osmotik dan penyangga pH. Menurut Steinbach dan Foote (1967), buffer yang umum digunakan adalah tris (hydroxymethyl) aminomethane yang mempunyai kemampuan sebagai penyangga yang baik dengan toksisitas yang rendah dalam konsentrasi yang tinggi.

Hasil penelitian ini menunjukkan viabilitas pada penyimpanan 3 jam mengalami penurunan dibandingkan dengan pasca pengenceran. Hal ini diduga disebabkan oleh kurangnya suplai energi dari pengencer tris kuning telur dan vitamin selama penyimpanan sehingga menyebabkan rusaknya membrane plasma spermatozoa dan juga karena adanya penumpukan asam laktat dari hasil metabolisme yang menjadi racun bagi spermatozoa. Wiyanti *et al.* (2013) menyatakan bahwa penyimpanan semen yang lebih lama akan meningkatkan kematian spermatozoa karena rusaknya membran plasma yang berakibat pada terganggunya suplai energi spermatozoa. Hal ini sesuai dengan pendapat Hernawati *et al.* (2010), viabilitas akan semakin menurun karena sumber energi yang digunakan semakin habis, selain itu juga disebabkan oleh banyaknya penumpukan asam laktat hasil metabolisme yang bersifat toksik bagi spermatozoa. Menurut Setyawan *et al.* (2019), penurunan kualitas spermatozoa akibat adanya asam laktat dari sisa metabolisme sel yang menyebabkan kondisi netral menurun menjadi asam akibat penurunan pH dalam kondisi ini dapat juga bersifat racun bagi spermatozoa sehingga dapat menyebabkan kematian spermatozoa. Ulus *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa persentase spermatozoa akan menurun seiring dengan jumlah nutrisi dalam pengencer yang ikut mengalami penurunan sehingga viabilitas juga menurun. Cadangan makanan yang berkurang pada saat penyimpanan mengakibatkan membran sel spermatozoa rusak sehingga viabilitas menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Susilawati (2013) bahwa fungsi membran adalah sebagai pelindung sel. Kerusakan membran mengakibatkan terganggunya proses metabolisme intraseluler, sehingga spermatozoa akan lemah dan bahkan mengakibatkan kematian spermatozoa.

Masa simpan pada suhu rendah selama 3 jam juga diduga dapat mempengaruhi jumlah nutrisi dalam pengencer sehingga spermatozoa yang mengalami cekaman dingin akan kekurangan nutrisi yang berdampak pada menurunnya metabolisme sehingga kesulitan untuk beradaptasi pada suhu rendah dan menyebabkan rendahnya viabilitas spermatozoa. Meskipun vitamin antioksidan dapat membantu mengurangi kerusakan akibat cekaman dingin, namun faktor lain seperti radikal bebas yang berlebihan atau enzim antioksidan yang tidak mencukupi juga dapat mempengaruhi viabilitas sperma. Hal ini sesuai dengan pendapat Werdhany *et al.* (1999) yang menyatakan bahwa meskipun lesitin dan lipoprotein yang terkandung dalam pengencer tris kuning telur berguna untuk melindungi spermatozoa dari cekaman dingin, akan tetapi dengan

bertambah lamanya penyimpanan akan terjadi penurunan kualitas spermatozoa. Perubahan suhu juga menyebabkan kerusakan spermatozoa yang disebabkan karena *cold shock*. Selama prosen pendinginan terjadi penurunan viabilitas spermatozoa disebabkan oleh perubahan suhu 37°C menjadi 5°C yang menyebabkan spermatozoa harus beradaptasi. Menurut White (1993) menyatakan bahwa penyebab *cold shock* adanya perubahan fosfolipid pada membran plasma sel dari bentuk cair ke bentuk gel dibawah temperature 20°C yang berakibat kerusakan membran plasma sel.

3.6. Pengaruh Perlakuan terhadap Abnormalitas 3 Jam Penyimpanan

Persentase abnormalitas spermatozoa yang telah diberikan perlakuan penambahan Vitamin C, Vitamin E dan L-Carnitine dalam bahan pengencer Tris Kuning Telur selama 3 jam penyimpanan disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Persentase abnormalitas 3 jam penyimpanan

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata±SD
	I	II	III	IV		
	------(%)-----					
P0	2,37	2,82	0,93	2,8	8,92	2,23±0,89
P1	1,35	1,79	2,23	1,38	6,75	1,69±0,41
P2	1,81	2,29	1,33	0,94	6,37	1,59±0,59
P3	0,93	0,89	1,4	1,34	4,58	1,15±0,27

Keterangan :

P0 : tanpa penambahan Vitamin C, Vitamin E, dan L-carnitine (kontrol)

P1 : penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml

P2 : penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml

P3 : penambahan L-carnitine 0,6 mg/100 ml

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan P1 (penambahan Vitamin C 500 mg/100 ml), P2 (penambahan Vitamin E 500 mg/100 ml), P3 (penambahan L-carnitine 0,6 mg/100 ml) tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap abnormalitas spermatozoa 3 jam penyimpanan. Rata-rata abnormalitas yang didapatkan pada masing-masing perlakuan P0, P1, P2, dan P3 berturut-turut yaitu 2,2±0,89%; 1,7±0,41%; 1,6±0,59%; dan 1,1±0,27%.

Tidak terdapatnya perbedaan yang nyata pada P0, P1, P2 dan P3 setelah penyimpanan dikarenakan abnormalitas spermatozoa pada penelitian ini merupakan abnormalitas sekunder yaitu terjadi pada saat spermatozoa keluar dari tubuluseminiferi

dan pada saat pembuatan preparat, berupa kepala tanpa ekor, ekor putus, ekor patah, dan ekor melingkar. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan Mulyadi (2007) bahwa penemuan abnormalitas dengan bentuk ekor melingkar, ekor patah, kepala tanpa ekor atau ekor tanpa kepala disebabkan oleh faktor sekunder. Ardhani (2015) juga menjelaskan kerusakan sekunder pada spermatozoa terjadi pada bagian kepala dan Tengah sehingga pada bagian Tengah terlihat melipat dan patah, bentuk ini disebabkan karena sifat sensitif pada bagian tengah spermatozoa dan gerakan ekor.

Abnormalitas yang terjadi pada penyimpanan selama 3 jam tergolong normal. Persentase abnormalitas tersebut masih normal karena menurut Garner dan Hafez (2000) bahwa kisaran abnormal spermatozoa domba antara 5-20% sedangkan menurut Toelihere (1985), abnormalitas spermatozoa yang melampaui angka 14% menunjukkan adanya gejala infertilitas atau ketidaksuburan seekor pejantan.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa: 1) Penambahan Vitamin C, Vitamin E dan L-Carnitine dalam pengencer tris kuning telur pada semen Domba Ekor Tipis berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap motilitas spermatozoa 3 jam penyimpanan; 2) Penambahan Vitamin C, Vitamin E dan L-Carnitine dalam pengencer tris kuning telur pada semen Domba Ekor Tipis Tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap motilitas pasca pengenceran, viabilitas dan abnormalitas pasca pengenceran maupun 3 jam penyimpanan; dan 3) Pengenceran semen Domba Ekor Tipis dengan tris kuning telur tanpa penambahan vitamin C, Vitamin E, dan L-Carnitine (P0) menghasilkan rata-rata motilitas paling tinggi.

4.2. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dengan menambahkan Vitamin C, Vitamin E dan L-Carnitine pada dosis yang lebih rendah dan diamati setiap 1 jam hingga motilitas $\leq 40\%$.

Daftar Pustaka

Affandhy, L., Situmorang, P. Prihandini, P. W. Wijono, dan Rasyid. 2003. Performans Reproduksi dan Pengelolaan Sapi Potong Induk Pada Kondisi Peternakan Rakyat.

- In Pros. Seminar Inovasi Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, September 2003. pp.29-30.
- Allai, L., X. Druart, J. Contell, N. Louanjli, A. B. Moula, A. Badi, A. Essamadi, B. Nasser, B. E. Amiri. 2015. Effect of argan oil on liquid storage of ram semen in tris or skim milk based extender. *Animal Reproduction. Science*. 4(2): 57-76.
- Ardhani, F. dan J. R. Manullang. 2015. Efektifitas jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) sebagai additif pakan dan antimikroba terhadap pertumbuhan bakteri anaerob dan coliform secara in vivo pada ayam pedaging. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 17(3): 195-199.
- Aslam, H.A., Dasrul, dan Rosmaidar. 2014. Pengaruh penambahan vitamin c dalam pengencer Andromed terhadap persentase motilitas dan membran plasma utuh spermatozoa sapi Aceh setelah pembekuan. *Jurnal Medika Veterinaria*. 8(1): 20-26.
- Beconi, M. T., C. R. Frarcia, N. G. Mora, and M. A. Affranchino. 1993. Effect of natural antioxidant on frozen bovine semen preservation. *Theriogenology*. 40(4): 841-851.
- BPS. 2020. Produksi daging domba menurut provinsi (Ton), 2020-2022. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDgzIzI=/produksi-daging-domba-menurut-provinsi.html>. Diakses pada 23 Oktober 2023.
- Danang, D.R., N. Isnaini, dan P. Trisunuwati. 2012. Pengaruh lama simpan semen terhadap kualitas spermatozoa ayam kampung dalam pengencer ringer's pada suhu 4°C. *Jurnal Ternak Tropika*. 13(1): 47-57.
- Darussalam, I., Arifiantini, R. I. Supriatna, I. Rasad, R. S. Darodjah. 2020. Pengaruh L-Carnitine dalam pengencer berbahan dasar kuning telur tris terhadap mutu semen sapi jantan Pasundan yang diawetkan dalam kondisi dingin. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 45(3): 197-205.
- Destriani, S. 2021. Pengaruh Penambahan Vitamin C dalam Pengencer Tris Kuning Telur terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Brahman setelah Thawing. Skripsi. Jurusan Biologi Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Dwitarizki, N.D., Ismaya., dan W. Asmarawati. 2015. Pengaruh pengenceran sperma dengan air kelapa dan aras kuning telur itik serta lama penyimpanan terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa domba Garut pada penyimpanan 5 °C. *Buletin Peternakan*. 39(3): 149 - 156.
- Feradis. 2010. Bioteknologi Reproduksi pada Ternak. Bandung, Penerbit Alfabeta Bandung.
- Garner, D.L. and E.S.E. Hafez. 2000. Spermatozoa and Seminal Plasma. In *Reproduction in Farm Animals*. E.S.E. Hafez (Eds.). 6th ed. Lea and Febiger, Philadelphia..
- Hafez, E. S. E. 1987. *Reproduction in Farm Animals*. 5th ed. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Hartono, M. 2008. Optimalisasi penambahan vitamin e dalam pengencer sitrat kuning telur untuk mempertahankan kualitas semen kambing boer. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 33(1): 11-19.
- Hashem, I. A. T., I. Yaqoob, N. B. Anuar, S. Mokhtar, A. Gani and S. U. Khan (2017). The rise of big data on cloud computing: Review and open research issues. *Information Systems*, 47: 98-115.
- Hernawati. 2010. Teknik Analisis Nutrisi Pakan, Kecernaan Pakan, dan Evaluasi Energi Pada Ternak. Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Hoek, J.B., and J.G. Pastorino. 2004. Cellular signaling mechanisms in alcohol induced liver damage. *Thieme E-Journals*. 24(1): 257-272.

- Maulana, H., dan E. Baliarti. 2021. Kemampuan produksi domba ekor tipis pada berat badan awal berbeda yang diberi pakan kangkung kering. *Biospecies*, 14(2): 31-36
- Mayes, P. A. 1995. Struktur dan Fungsi . Vitamin yang larut dalam lemak. In: Biokimia Harper. Editor: D. H. Ronardy dan J.Oswari. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Mulyadi, P.M. 2007. Karakteristik Semen Ayam Arab, Pelung dan Wareng Tangerang. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Owen, K.Q., H. Ji, C.V. Maxwell, J.L.Nelssen, R.D. Goodband, M.D. Tokach, G.C. Tremlay, and S.I. Koo. 2001. Dietary L-carnitine suppresses mitochondrial branched-chain keto acid dehydrogenase activity and enhances protein accretion and carcass characteristics of swine. *Journal Animal Science*. 79(1): 3104—3112.
- Parera, L., A. Martínez, B. Clotet, and L. Ruiz (2009). HIV-1 resistance to maraviroc conferred by a CD4 binding site mutation in the envelope glycoprotein gp120. *Journal of Virology*, 83(20): 10376-10382.
- Ridwan. 2007. Pengaruh pengencer semen terhadap abnormalitas dan daya tahan hidup spermatozoa kambing lokal pada penyimpanan suhu 5°C. *Jurnal Agroland*. 16(2): 187-192.
- Rizal, M. 2006. Pengaruh penambahan laktosa di dalam pengencer tris terhadap kualitas semen cair domba garut. *Journal Indon Trop AnimAgric*. 31(4):224- 231.
- Savitri, F. K., S. Suharyati dan 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.
- Setyawan, F., W. Suprayogi, R.A. Prasetya, T.I. Restiadi, A.L. Saputro, dan B. Agustono. 2019. Pengaruh perbedaan waktu ekuilibrasi sebelum pembekuan terhadap kualitas spermatozoa sapi Rambon Banyuwangi menggunakan pengencer tris kuning telur . *Jurnal Medik Veteriner*. 2(2): 101-107.
- Susilawati. 2013. Pedoman Inseminasi Buatan Pada Ternak. UB Press. Universitas Brawijaya. Malang.
- Steinbach, J. and R. H. Foote. 1967. Osmotic pressure and pH effects on survival of frozen or liquid spermatozoa. *Jurnal Dairy Sci*, 50(2): 205-213.
- Toelihere, M. R. 1985. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- Toelihere, M. R. 1993. Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa. Bandung
- Ulus, E., E. D. Kusumawati, dan A. T. N. Krisnaningsih. 2019. Pengaruh pengencer dan lama simpan semen ayam kampung pada suhu ruang terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa. *Jurnal Sains Peternakan*, 7(1): 29—40.
- Werdhany, W.I. 1999. Efektivitas Penambahan Alfa Tokoferol di dalam Pengencer Tris dan Susu Skim terhadap Kualitas Semen Beku Kambing Peranakan Etawa. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- White, W.R. and P. Ackers. 1993. Sediment Transport in Open Channels: Ackers and White Update', Proceeding of the Institution of Civil Engineers, Water, Maritime, and Energy. 4 Desember 1993. pp.247-249
- Wiratri, V. W. B., T. Susilawati dan S. Wahyuningsih. 2014. Kualitas semen sapi limousine pada pengencer yang berbeda selama pendinginan. *Jurnal Ternak Tropika*. 15(1): 13-20.
- Wiyanti, D.C., N. Isnaini, dan P. Trisunuwati. 2013. Pengaruh lama simpan semendalam pengencer NaCl fisiologis pada suhu kamar terhadap kualitas spermatozoa ayam kampung. *Indonesian Journal of Veterinary Sciences*. 7(1): 53-55.

Yahaq, M. A., Y. S. Ondho, dan 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.