

PENGARUH LEVEL ETILEN GLIKOL DALAM PENGECER SITRAT-KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS SPERMATOZOA BABI LANDRACE

Maria Yuliana Elni¹, Petrus Kune², Agustinus R. Riwu³, F.M.S Telupere⁴

Abstract: *The purpose of this study is to determine the effect of ethylene glycol levels in citrate-yolk diluent on the quality of spermatozoa of landrace boar. The research material was fresh semen from a two-year-old landrace boar with spermatozoan motility of $\geq 70\%$, viability of $\geq 80\%$, spermatozoan abnormality of $\leq 20\%$ and spermatozoa concentration of $\geq 150 \times 10^6/\text{mL}$. The design used was a complete randomized design (RAL) consisting of five treatments and five replicates, namely: T0:C-EY, T1:C-EY + EG 0.5%, T2:C-EY+ EG 1.0%, T3:C-EY + EG 1.5%, T4:C-EY + EG 2.0%. The research variables include: motility, viability, abnormality, and survival (DTH) of spermatozoa. The results showed that the P1 treatment at the 36th hour produced a significantly different quality of.*

Keywords: *Male landrace boar, Ethylene Glycol, citrate-egg yolk, spermatozoa.*

PENDAHULUAN

Babi merupakan salah satu komoditas ternak penghasil daging yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Hal ini dikarenakan ternak babi memiliki sifat dan kemampuan yang dapat menguntungkan diantaranya yaitu pertumbuhan yang cepat, jumlah anak per kelahiran (Litter Size) tinggi yaitu mencapai 8-12 per kelahiran. Dalam proses perkembangbiakan ternak babi dapat dilakukan dengan kawin alam dan kawin buatan (inseminasi buatan). Umumnya peternak menggunakan inseminasi buatan karena efektif dan cukup efisien

Kualitas spermatozoa untuk inseminasi buatan (IB) sangat ditentukan oleh bahan pengencernya. Bahan-bahan yang umum digunakan sebagai pengencer terdiri atas bahan kimia seperti sitrat-kuning telur yang berfungsi sebagai sumber energi, melindungi dari kejutan dingin serta melindungi spermatozoa dalam proses pengenceran semen. Fungsi sitrat kuning telur sebagai penyangga (buffer), menstabilkan pH, mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit, melindungi spermatozoa dari kejutan dingin (cold shock) yang merupakan larutan yang mengandung fruktosa dan asam sitrat (Novita et al., 2019). Namun penggunaan pengencer sitrat perlu ditambahkan juga kuning telur, karena didalam kuning telur terdapat lipoprotein dan lesitin yang dapat mengurangi efek cold shock bagi spermatozoa, sehingga kerusakan pada saat pengenceran, pendinginan dan pembekuan berkurang. Kekurangan pada pengencer sitrat kuning telur adalah minimnya kandungan antioksidan sebagai panangkal radikal bebas dan anti-peroksidasi lipid karena kuning telur hanya mengandung protein mirip glutathion peroxidase (GPX) dan superoksida dismutase (SOD) yang berperan sebatas menunjang kemampuan antioksidan.

Semen merupakan cairan yang berasal dari epididimis serta kelenjar-kelenjar kelamin jantan seperti kelenjar vesikulasi. Cairan ini terdiri dari sperma dan plasma semen, dan biasanya dikeluarkan melalui ejakulasi ke dalam saluran reproduksi betina selama kopulasi. Namun, ada juga yang disimpan dengan berbagai metode untuk penggunaan dalam inseminasi buatan. Sperma adalah sel atau benih yang berasal dari sistem reproduksi jantan, sementara plasma adalah cairan dalam semen

yang memberikan nutrisi dan dukungan gerak pada sperma. Masalah umum yang sering timbul dalam produksi semen babi terjadi selama tahap penyimpanan, terutama saat distribusi kepada konsumen atau pembeli. Kendala ini muncul karena semen babi memiliki sifat yang voluminous, dengan volume berkisar antara 150-200 mL dan konsentrasi spermatozoa yang rendah, sekitar $200-300 \times 10^6$ sel/mL (Parera dan Lenda, 2022). Selain itu, semen babi hanya dapat disimpan secara optimal pada suhu antara 15-20°C (Trison et al., 2022).

Krioprotekan intraseluler yang digunakan dalam penelitian ini adalah etilen glikol. Etilen glikol merupakan cairan jenuh, tidak berwarna, tidak berbau, dan larut sempurna dalam air serta memiliki viskositas yang rendah. Kandungan yang terdapat didalam etilen glikol yaitu sukrosa dan asam amino berupa peptida (Zhang et al., 2015). Etilen glikol efektif digunakan sebagai krioprotekan untuk kriopreservansi embrio dan diaplikasikan pula pada kriopreservasi oosit. Berat molekul etilen glikol yang (62,07 gram/molekul) memberikan efek yang menguntungkan berupa permeabilitas yang lebih tinggi (Pusfita, 2017). Menurut penelitian (Acharya et al., 2020) level etilen glikol 1% paling efektif digunakan untuk mengetahui pengaruh semen extender dan suhu penyimpanan terhadap motilitas spermatozoa domba. Di jelaskan lebih lanjut bahwa milk extender yang ditambah 1% EG dan 20% kuning telur sebelum penyimpanan dan penambahan penisilamin hipotaurin dan epinefrin (PHE) setelah penyimpanan memiliki parameter motilitas spermatozoa yang lebih tinggi dibandingkan kombinasi extender dan suplemen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Biologi Reproduksi dan Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Desa Penfui Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Penelitian ini berlangsung selama satu bulan terhitung dari tanggal 08 Januari sampai 13 Februari 2024.

Sampel penelitian yang digunakan adalah semen segar yang diperoleh dari hasil penampungan satu ekor babi landrace berumur dua tahun yang telah dewasa kelamin dan dalam kondisi sehat.

Metode Penelitian Dan Rancangan Percobaan

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap yang terdiri dari lima perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan yang diuji dalam penelitian ini adalah: PO: Sitrst-KT, P1: Sitrst- KT + Etilen glikol 0,5%, P2: Sitrst- KT + Etilen glikol 1,0%, P3: Sitrst- KT + Etilen glikol 1,5% dan P4: Sitrst- KT + Etilen glikol 2,0%

Parameter yang diamati dalam penelitian

- Motilitas spermatozoa (%). Rumus perhitungan motilitas spermatozoa adalah:
 $\text{motilitas} = \text{jumlah spermatozoa bergerak progresif} \times 100 \%$
- Jumlah spermatozoa yang terhitung
- Viabilitas spermatozoa (%). Rumus perhitungan viabilitas spermatozoa adalah:
 $\text{Viabilitas} = (\text{Jumlah spermatozoa yang hidup}) / (\text{Total spermatozoa}) \times 100\%$
- Abnormalitas spermatozoa (%). Rumus perhitungan viabilitas spermatozoa adalah:
 $\text{Abnormalitas} = (\text{Jumlah spermatozoa abnormal}) / (\text{Jumlah spermatozoa yang diamati}) \times 100\%$

Daya tahan hidup (DTH). Daya tahan hidup dihitung menggunakan rumus sebagai berikut: $\text{DTH} = (A-B) / (A-C) \times D + E$

Keterangan:

- A= Motilitas diatas standar
- B= Motilitas standar
- C= Motilitas dibawah standar
- D= Rentang waktu pengamatan

Analisis Data

Analisis data diawali dengan menghitung rata-rata standar deviasi kemudian dilanjutkan dengan uji analysis of vaciance (Anova) menggunakan SPSS 16 dan jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan uji lanjut Duncan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Terhadap Motilitas Spermatozoa

Motilitas adalah gerak maju kedepan dari spermatozoa secara progresif. Oleh karena tujuan akhir dari pengenceran adalah untuk kegiatan inseminasi buatan maka daya gerak spermatozoa secara progresif (maju kedepan) menjadi patokan yang mutlak diperhitungkan. Kemampuan spermatozoa untuk bergerak progresif memiliki korelasi positif terhadap tingkat fertilitas spermatozoa, dan oleh karena itu penilaian motilitas digunakan sebagai ukuran kesanggupan spermatozoa dalam membuahi sel telur atau ovum. Sifat morfologi dan pola metabolisme khusus yang dimiliki oleh spermatozoa menyebabkan spermatozoa mampu bergerak maju kedepan pada lingkungan cair. Motilitas sperma masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 1.

Jam Penyimpanan	Perlakuan					Nilai P
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	84,00±2,23 ^a	84,00±2,23 ^a	84,00±2,23 ^a	84,00±2,23 ^a	84,00±2,23 ^a	1,00
12	75,00±0,00 ^b	76,00±4,18 ^a	79,00±2,23 ^c	75,00±0,00 ^c	75,00±3,53 ^b	0,00
24	64,00±2,23 ^a	66,00±6,51 ^a	64,00±4,18 ^a	56,00±6,51 ^b	63,00±2,73 ^a	0,00
36	31,00±6,53 ^b	45,00±6,12 ^a	35,00±2,73 ^b	39,00±2,23 ^b	36,00±6,51 ^b	0,02
48	26,00±2,23 ^b	31,00±4,18 ^{ab}	28,00±4,47 ^{ab}	30,00±3,53 ^{ab}	32,00±4,47 ^a	0,04

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05) P0=S+KT, P1=S-KT+EG 0.5%, P2=S-KT+EG 1.0%, P3=.S-KT+EG 1.5%, P4=S-KT+EG 2.0%.

Berdasarkan Tabel menunjukkan bahwa motilitas spermatozoa jam ke-36 pada perlakuan P1 dapat mempertahankan motilitas spermatozoa yang layak inseminasi buatan (IB) karena motilitasnya lebih dari 40% sedangkan untuk perlakuan P0, P2, P3 dan P4 dijam ke-36 menunjukkan motilitas sudah dibawah 40%. Penambahan level etilen glikol dalam pengencer Sitrat-KT sebesar 0,5% mampu mempertahankan dan melindungi integritas selubung lipoprotein sel spermatozoa sehingga dapat bertahan dari cekaman dingin dan mampu mencegah efek toksisitas yang diakibatkan karena dehidrasi berlebih dan terbentuknya es intraseluler. Berat molekul etilen glikol yang rendah (62,07 gram/mol) memberikan efek yang menguntungkan berupa permeabilitas yang lebih tinggi (Henry et al., 2020). Dengan berat molekul yang lebih kecil, etilen glikol dengan mudah masuk dan keluar sel atau jaringan selama proses pengenceran. Selain itu etilen glikol memiliki kemampuan mengikat air yang kuat, mencegah peningkatan konsentrasi yang ekstrim, serta mengurangi kerusakan membran sel.

Hasil analisis statistik memperlihatkan bahwa penambahan etilen glikol dalam pengencer Sitar kuning telur menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (P>0,05) pada jam pengamatan ke-0. Fakta ini menunjukkan bahwa penambahan etilen glikol dalam pengencer Sitrat kuning telur tidak merubah kondisi pengencer yang memiliki fisiologis sama dengan spermatozoa babi landrace. Namun penyimpanan pada suhu preservasi 18-20oC terjadi penurunan suhu dan mengakibatkan penurunan motilitas spermatozoa pasca pengenceran. Akan tetapi pengamatan pada jam ke-12 sampai jam ke-48 persentase motilitas pada semua

perlakuan menunjukkan adanya penurunan. Jika dilihat dari persentase penurunan motilitas terutama pada jam pengamatan ke-36, perlakuan P0 menunjukkan motilitas dengan persentase lebih rendah $31,00 \pm 6,53\%$ serta berbeda secara nyata ($P < 0,05$) dengan motilitas spermatozoa pada perlakuan P1, P2, P3 dan P4 yang ditambah level etilen glikol dalam pengencer Sitrat-kuning telur yang masih mempunyai motilitas diatas 40% layak untuk insiminasi buatan. Rendahnya perlakuan P0 karena nutrisi yang terdapat pada perlakuan P0 lebih rendah dan lebih sedikit yang hanya mengandalkan nutrisi yang berasal dari Sitrat-kuning telur tanpa ada bahan pelindung yang dapat mempertahankan daya hidup spermatozoa. Hal ini sesuai dengan Tamoos et al. (2017) yang menyatakan bahwa spermatozoa mamalia kaya akan asam lemak tidak jenuh dan sangat mudah terkena Reactive Oxygen Species (ROS) yang dapat mengakibatkan penurunan motilitas spermatozoa serta meningkatkan kerusakan morfologi yang berpengaruh terhadap kapasitas spermatozoa dan reaksi akrosom sehingga menyebabkan fungsi membran selnya menurun akibat fosfolipid pada membran sel direduksi, sehingga sel mengalami kerusakan permanen. Peroksidasi lemak pada membran plasma merupakan mekanisme kunci dari ROS yang mengakibatkan kerusakan spermatozoa dan infertilitas.

Sementara rendahnya nilai motilitas pada perlakuan P2, P3, dan P4 walaupun dengan penambahan etilen glikol, dapat disebabkan karena terjadinya toksistas terhadap sel spermatozoa. Pada konsentrasi tertentu, etilen glikol dapat bersifat toksik terhadap sel spermatozoa. Meskipun digunakan dalam jumlah yang lebih tinggi untuk tujuan kriopreservasi, peningkatan konsentrasi etilen glikol dapat menyebabkan kerusakan pada membran sel sperma, yang pada gilirannya mempengaruhi motilitas. Oleh karena itu, penting untuk menentukan konsentrasi optimal yang memberikan perlindungan maksimal tanpa menimbulkan efek samping negatif yang signifikan (Hezavehei et al., 2018).

Dari hasil penelitian, penambahan etilen glikol pada level 0,5% pada perlakuan P1 jam ke 36 terbukti efektif dan layak digunakan untuk inseminasi buatan pada babi landrace karena motilitas spermatozoa berada diatas standar yang ditetapkan, yaitu 40%. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut, etilen glikol mampu memberikan perlindungan yang cukup terhadap sel sperma selama proses penyimpanan dan pembekuan tanpa menimbulkan efek negatif yang signifikan terhadap motilitas (Matthijs dan Engel, 2003).

Perlakuan Viabilitas (%) Spermatozoa Babi Landrace

Nilai viabilitas spermatozoa dalam pengencer sitrat-KT dengan penambahan level etilen glikol mengalami penurunan seiring dengan lama waktu penyimpanan. Makin lama waktu penyimpanan makin rendah nilai viabilitas spermatozoa yang diperoleh, tingkat penurunan berbeda-beda antar kelompok perlakuan. Penurunan persentase viabilitas spermatozoa semen babi selama proses penyimpanan pada suhu 18-20oC kemungkinan juga dapat disebabkan karena sumber nutrisi (glukosa) bagi spermatozoa mulai berkurang. Data hasil analisis statistik viabilitas pada penelitian ini disajikan pada table 2.

Jam Penyimpanan	Perlakuan					Nilai P
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	$93,40 \pm 1,67^a$	1,00				
12	$78,40 \pm 5,77^b$	$81,40 \pm 5,77^a$	$86,80 \pm 3,83^a$	$78,80 \pm 2,48^b$	$80,20 \pm 5,35^b$	0,03
24	$70,60 \pm 4,82^a$	$73,80 \pm 4,43^a$	$74,00 \pm 3,67^a$	$66,80 \pm 5,21^b$	$71,00 \pm 2,79^a$	0,03
36	$37,00 \pm 4,96^b$	$52,40 \pm 5,81^a$	$38,80 \pm 3,96^b$	$39,80 \pm 4,65^b$	$39,00 \pm 5,56^b$	0,03
48	$36,00 \pm 4,18^b$	$35,40 \pm 3,19^a$	$34,80 \pm 4,43^b$	$37,40 \pm 1,81^a$	$38,00 \pm 1,22^a$	0,04

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) P0=S+KT, P1=S-KT+EG 0.5%, P2=S-KT+EG 1.0%, P3=S-KT+EG 1.5%, P4=S-KT+EG 2.0%.

Dalam penelitian ini nilai viabilitas tertinggi terdapat pada perlakuan P1 pada 36 jam penyimpanan menunjukkan bahwa viabilitas spermatozoa masih layak digunakan untuk keperluan insimulasi buatan sesuai dengan pendapat (Bili et al., 2023), bahwa semen yang layak digunakan untuk IB harus memiliki persentase spermatozoa hidup diatas 40%. Hal ini disebabkan oleh komposisi kuning telur lebih lengkap kandungan nutriennya seperti asam amino, karbohidrat, vitamin, mineral terutama lipoprotein, lesitin dan fruktosa yang terkandung didalam kuning telur yang berfungsi sebagai pelindung spermatozoa dari kerusakan selubung sel spermatozoa akibat cold shock. Selain itu etilen glikol yang bertindak sebagai krioprotektan yang paling mudah dan cepat menyerap air didalam oosit sehingga dapat mempertahankan daya hidup spermatozoa. Nilai persentase viabilitas spermatozoa ini biasanya sedikit lebih tinggi dari persentase motilitas (Acharya et al., 2020). Hal ini disebabkan karena spermatozoa yang tidak motil progresif, tetapi sebenarnya masih hidup sehingga tidak akan menyerap warna dari larutan eosin yang digunakan. Persentase hidup ditandai oleh kepala berwarna putih (bening) sedangkan yang mati kepalanya berwarna merah atau merah muda karena menyerap zat pewarna.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) antara viabilitas spermatozoa kontrol dan kelompok perlakuan. Evaluasi viabilitas spermatozoa pada jam pengamatan ke-36 memperoleh hasil yang lebih rendah pada perlakuan P0, P2, P3, dan P4. Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa waktu penyimpanan mempengaruhi penurunan viabilitas spermatozoa. Rendahnya nilai viabilitas pada perlakuan P0 disebabkan karena pada P0 tidak ada penambahan suplai etilen glikol yang mampu memberikan perlindungan bagi spermatozoa. Sementara pada perlakuan P2, P3 dan P4 viabilitas menjadi lebih rendah, karena interaksi antara kuning telur dan etilen glikol tidak bisa optimal, terutama pada konsentrasi etilen glikol yang lebih tinggi. Hal ini bisa mengurangi efektivitas perlindungan yang diberikan oleh kuning telur, sehingga spermatozoa menjadi lebih rentan terhadap kerusakan (Sariozkan et al., 2010).

Perolehan hasil viabilitas yang rendah, diduga karena menurunnya kualitas pengencer (semakin asam) akibat pengaruh penimbunan asam laktat hasil proses metabolisme dan faktor kedua adalah terbentuknya radikal bebas. Proses metabolisme secara normal akan menghasilkan radikal bebas (Bili et al., 2023). Reaksi radikal bebas dikenal dengan terbentuknya peroksidasi lipid yang menyebabkan terganggunya integritas membran plasma spermatozoa. Kerusakan membran plasma akan berlanjut pada bagian internal sel sehingga dapat menurunkan kualitas spermatozoa yaitu terhadap motilitas dan daya hidup spermatozoa. Membran plasma yang rusak dapat menghambat aktivitas metabolisme untuk motilitas dan pada akhirnya akan mempercepat kematian spermatozoa. Semakin tinggi penambahan pengencer sitrat-KT dengan etilen glikol semakin tinggi pula penurunan viabilitas spermatozoa, hal ini disebabkan oleh semakin pekat atau kentalnya pengencer sehingga berakibat pada sulitnya spermatozoa bergerak. Jika larutan pengencer semakin pekat, maka pergerakan spermatozoa akan menjadi sangat lambat dan untuk dapat bergerak membutuhkan energi yang semakin banyak. Semakin tinggi penambahan etilen glikol dalam pengencer sitrat -kuning telur maka derajat keasaman juga akan meningkat sehingga menyebabkan spermatozoa mati.

Perlakuan terhadap abnormalits spermatozoa (%)

Abnormalitas merupakan salah satu indikator dalam menentukan kualitas spermatozoa, karena struktur sel yang abnormal dapat menyebabkan gangguan dan hambatan pada saat fertilisasi, lebih jauh menyebabkan rendahnya angka implantasi maupun kebuntingan. Spermatozoa yang abnormal kepalanya putus, ekor putus dan ekor melengkung. Rataan abnormalitas spermatozoa babi landrace pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.

Jam Penyimpanan	Perlakuan					Nilai P
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	2,80±0,83	2,80±0,83	2,80±0,83	2,80±0,83	2,80±0,83	1,00
12	3,80±0,44	3,80±0,44	3,60±0,54	3,80±0,44	3,80±0,44	0,93
24	4,40±0,54	4,00±0,00	4,60±0,54	4,40±0,54	4,60±0,54	0,32
36	8,80±0,44	8,40±0,54	8,80±0,44	8,80±0,44	9,00±0,00	0,39
48	9,00±0,00	9,00±0,00	9,20±0,44	9,40±0,54	9,20±0,44	0,43

Keterangan: P0=S+KT, P1=S-KT+EG 0.5%, P2=S-KT+EG 1.0%, P3=S-KT+EG 1.5%, P4=S-KT+EG 2.0%.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata abnormalitas spermatozoa pada jam pengamatan ke-0 hingga jam ke-48 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antara perlakuan. Persentase abnormalitas spermatozoa yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara $2,80 \pm 0,83\%$ sampai $8,40 \pm 0,54\%$. Hal ini diduga karena penambahan level etilen glikol 0,5% dalam pengencer sitrat-KT tidak mempengaruhi abnormalitas spermatozoa, disebabkan oleh etilen glikol yang berfungsi sebagai krioprotektan serta lipoprotein dan lesitin yang terkandung didalam kuning telur yang mampu mempertahankan dan melindungi integritas selubung membran plasma spermatozoa dari kejutan dingin. Hal ini sesuai pendapat Susilawati, (2016) yang menyatakan bahwa lipoprotein dan lesitin mampu mempertahankan dan melindungi integritas selubung membran plasma spermatozoa sehingga dapat menekan kerusakan membran plasma pada spermatozoa.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan penambahan pengencer sitrat-KT dengan etilen glikol mempunyai tingkat kenaikan abnormalitas spermatozoa yang rata-rata lebih rendah dibandingkan tanpa penambahan etilen glikol pada P0, walaupun secara statistik menunjukkan perbedaan tidak nyata. Hasil ini sama dengan Kostaman dan Setioko, (2011) yang menyatakan bahwa penambahan etilen glikol dalam pengencer sitrat-kuning telur terhadap abnormalitas spermatozoa babi landrace menunjukkan nilai persentasi yang lebih baik dibandingkan perlakuan P0. Nilai abnormalitas yang diamati ini juga memberikan informasi bahwa dengan penambahan etilen glikol berpengaruh positif untuk menekan laju peningkatan abnormalitas spermatozoa selama penyimpanan. Hal ini diduga karena penambahan etilen glikol dapat mengurangi pengaruh mematikan berupa pengaruh larutan sehingga abnormalitas sel dapat dipertahankan, memelihara keutuhan membran dan serta dapat mengurangi kerusakan membran sel.

Hasil penelitian ini dikategorikan normal karena semen dapat digunakan untuk IB apabila nilai abnormalitasnya dibawah 20% (BSN, 2017). Abnormalitas spermatozoa terjadi diduga karena adanya tekanan yang keras pada saat penarikan preparat, pemanasan dan mungkin terjadi karena terkontaminasi dengan urin, feses, air atau kuman. Sesuai pernyataan Rizal dan Hardis, (2006) bahwa abnormalitas lebih banyak berupa terpisahnya ekor dengan kepala akibat terputus saat pembuatan preparat sebelum dilakukan pengamatan. Pencampuran dengan pengencer atau pembuatan preparat yang kasar akan meningkatkan kerusakan pada kepala spermatozoa (Ihsan, 2013). Avida (2009) juga menyatakan bahwa perubahan suhu selama prosesing semen dapat menyebabkan perubahan permeabilitas membran sel dinding spermatozoa, keadaan tersebut dapat menyebabkan meningkatnya abnormalitas spermatozoa.

Pengaruh Daya Tahan Hidup Spermatozoa Perlakuan Terhadap (Jam)

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan penambahan level etilen glikol dalam pengencer sitrat-KT memberikan perbedaan yang nyata terhadap daya hidup

spermatozoa. Rata-rata DTH spermatozoa babi landrace pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.

Perlakuan					Nilai
P0	P1	P2	P3	P4	P
39,20±13,97 ^b	51.80±3.89 ^a	50,00±2,82 ^b	51,60±2,19 ^b	51,40±3,89 ^b	0,00

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)
P0=S+KT, P1=S-KT+EG 0.5%, P2=S-KT+EG 1.0%, P3=S-KT+EG 1.5%, P4=S-KT+EG 2.0%.

Hasil uji duncan menunjukkan bahwa daya hidup spermatozoa dengan penambahan level etilen glikol 0,5% dalam pengencer sitrat-KT pada perlakuan P1 menghasilkan daya hidup yang lebih baik yaitu 51.80±3.89 jam penyimpanan dan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan P0 memiliki persentase daya tahan hidup yang rendah yaitu hanya mampu bertahan hingga masa penyimpanan 39,20±13,97 jam. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Koelima et al., (2022) pengaruh lama waktu penyimpanan terhadap kualitas semen babi duroc dalam pengencer sitrat-modifikasi dengan penambahan krioprotektan nilai daya tahan hidupnya 55.86±5.41 jam. Semen yang baik memiliki nilai motilitas diatas 40% (SNI, 2023). Rendahnya daya tahan hidup spermatozoa pada perlakuan P0 disebabkan karena spermatozoa mendapat nutrisi yang terkandung didalam kuning telur saja, sehingga tidak cukup untuk spermatozoa bertahan hidup. Dalam kondisi spermatozoa tidak mendapat suplementasi zat nutrisi dan bahan pelindung terhadap kejutan dingin seperti pada P0 maka spermatozoa akan cepat mengalami kematian yang disebabkan oleh kehabisan substrat energi, karena hanya mengandalkan bahan-bahan yang terdapat didalam plasma semen maupun didalam sel spermatozoa, seperti fruktosa yang ketersediaannya sangat terbatas.

Penurunan daya tahan hidup diduga karena menurunnya ketersediaan nutrisi untuk metabolisme yang akan dirubah menjadi energi sehingga dapat menurunkan nilai motilitas spermatozoa dan belum terjadinya proteksi spermatozoa yang optimal oleh etilen glikol terhadap cekaman dingin, akibat etilen glikol belum menyerap secara optimal ke dalam sel spermatozoa serta spermatozoa belum mampu memanfaatkan sitrat-kuning telur sebagai sumber energi dan sebagai krioprotektan ekstraseluler secara sempurna. Penurunan daya tahan hidup dengan penambahan level etilen glikol dalam sitrat-KT diduga disebabkan oleh perlakuan P0 tanpa etilen glikol sebagai krioprotektan yang tidak mampu mempertahankan dan melindungi integritas selubung membran plasma spermatozoa dari kejutan dingin. Menurut Mumu, (2009) spermatozoa sangat peka terhadap perubahan pH terutama pH rendah. Hal ini juga akan berpengaruh terhadap daya tahan hidup spermatozoa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, penambahan etilen glikol dengan level 0,5% dalam pengencer sitrat-kuning telur memberikan respon yang baik dalam mempertahankan kualitas spermatozoa babi landrace hingga jam ke - 36.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, M., Burke, J. M., dan Rorie, R. W. 2020. Pengaruh Semen Extender dan Suhu Penyimpanan terhadap Motilitas Spermatozoa Ram. 14–30.
<https://doi.org/10.4236/arsci.2020.81002>
- Aisah, S., Isnaini, N., dan Wahyuningsih, S. 2017. Kualitas semen segar dan recovery rate sapi bali pada musim yang berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(1), 63–79.
<https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2017.027.01.06>
- Akhdiat, T. 2012. Proporsi spermatozoa Y hasil pemisahan dengan fraksi albumen telur dan lama penyimpanan semen domba lokal. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 15 (2): 59 – 69.

- Avida, N. A. 2009. Pengaruh Tingkat Konsentrasi Kuning Telur pada Pengencer Tris Aminomethane Terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing PE Setelah Proses Pembekuan. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang
- Bili, H. K., Dethan, A. A., dan Tahuk, P. K. 2023. The effect of use of egg citrate-yellow threatener with young coconut water level on quality Spermatozoa of the sheep. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 5(1), 34–46. <https://doi.org/10.32938/jtast.v5i1.3271>
- Djawapatty, D. J., Belli, H. L. L., dan Hine, T. M. 2018. Fertilitas In Vitro dan In Vivo Spermatozoa Babi Landrace pada Pengencer Sitrat Kuning Telur yang Disuplementasi Berbagai Level Fruktosa pada Penyimpanan Suhu 180C. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(1), 43–54. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.13.1.43-54>
- Dongkot, S., Marawali, A., Hine, T. M., dan Nalley, W. M. 2022. Kualitas Semen Beku Babi Duroc Dalam Pengencer Tris Modifikasi Dengan Waktu Ekuilibrasi Yang Berbeda (The frozen sperm quality of duroc pig in modified tris diluent with different equilibration time). *Jurnal Nukleus Peternakan*, 9(1), 72–84. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v9i1.5491>
- Feka, W. V. 2019. Kualitas Semen Cair Selama Proses Simpan Dingin.
- Henry, D., Ackerman, M., Sancelme, E., Finon, A., Esteve, E., Nwabudike, L. C., Brancato, L., Itescu, S., Skovron, M. L., Solomon, G., Winchester, R., Learning, M., Cookbook, R., Husain, Z., Reddy, B. Y., Schwartz, R. A., Brier, J., Neal, D. E., Feit, E. M., ... Rello, J. 2020. No *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 34(8), 709.e1–709.e9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaad.2013.01.032>
- Komariah, R. I. Arifiantini, M. Aun, dan E. Sukmawati. 2020. Kualitas Semen Segar dan Produksi Semen Beku Sapi Pejantan Madura pada Musim yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 8(1), 15–21. <https://doi.org/10.29244/jipthp.8.1.15-21>
- Neno, M. E. W., Foeh, N. D. F. K., dan Gaina, C. D. 2019. Pengaruh pengenceran komersial dengan metode water jacket dan non water jacket terhadap kualitas semen babi landrace di UPT pembibitan dan pakan ternak tarus. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 2(2), 118–130.
- Novita, R., Karyono, T., dan Rasminah, R. 2019. Kualitas Semen Sapi Brahman pada Persentase Tris Kuning Telur yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(4), 351–358. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.4.351-358>
- Parera, H., dan Lenda, V. 2022. Motilitas Spermatozoa Babi Dalam Berbagai Modifikasi Pengencer yang Disimpan Pada Suhu 13°C Selama 4 Hari. *Seminar Nasional Politani Kupang Ke-5 Kupang*, 07 Desember 2022, 2, 61–71.
- Pusfita, A. 2017. Kemampuan perkembangan embrio sapi bali hasil kriopreservasi dengan penggunaan krioprotektan etilen glikol. In *Skripsi thesis*, FaPet Universitas Hasanuddin. <https://core.ac.uk/download/pdf/89565742.pdf>
- Sitepu, S. A., Udin, Z., Jaswandi, J., dan Hendri, H. 2020. Kombinasi Minyak Atsiri Jeruk Manis dan Penisilin dengan Streptomisin pada Pengencer Semen Beku Kambing Boer. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 22(3), 332. <https://doi.org/10.25077/jpi.22.3.332-338.2020>
- Tamoes, J. A., Nalley, W. M., dan Hine, T. M. 2017. Fertilitas Spermatozoa Babi Landrace dalam Pengencer Modifikasi Zorlesco dengan Susu Kacang Kedelai. *Sains Peternakan*, 12(1), 20. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v12i1.4772>
- Tethool, A. N., Ciptadi, G., Wahjuningsih, S., dan Susilawati, T. 2022. Karakteristik dan Jenis Pengencer Semen Sapi Bali: Suatu Review. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 12(1). <https://doi.org/10.46549/jipvet.v12i1.214>
- Trison, B. N., Datta, U. F., dan Nitbani, H. 2022. Tersedia daring pada: <http://ejurnal.undana.ac.id/>. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 5(26), 1–11.
- Wulandari, T. G., dan Ardiani, F. 2017. Pabrik Etilen Glikol Dari Etilen Dengan Proses Oksidasi

Langsung Dengan Udara Dilanjutkan Hidrolisis Etilen Oksida. Institut Teknologi Sepuluh November, 348.

Yusuf, T., Arifantini, R., Dapawole, R., dan Nalley, W. 2017. Kualitas Semen Beku Babi dalam Pengencer Komersial yang Disuplementasi dengan Trehalosa. *Jurnal Veteriner*, 18(1), 69–75. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2017.18.1.69>