



Pengaruh Penambahan Antioksidan (Alfa Tokoferol) pada Media Preservasi terhadap Diameter Folikel dan Kualitas Oosit Pasca Preservasi Ovarium Domba Lokal

The Effect Of Antioxidant (Alpha-Tocopherol) Addition In Preservation Medium On Follicle Diameter And Oocyte Quality After Local Sheep Ovary Preservation

Najma Rika Faradana^{1*}, Rini Widyastuti¹, Rangga Setiawan¹

¹ Department of Animal Husbandry, Faculty of Animal Husbandry, Universitas Padjadjaran. Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat, 45363

* Corresponding Author: najmarikafaradana@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 28 February 2025

Revised: 15 April 2025

Accepted: 20 April 2025

Published: 01 November 2025

KATA KUNCI:

Alfa Tokoferol
Preservasi Ovarium
Diameter Folikel
Kualitas Oosit
Domba Lokal

KEYWORDS:

Alpha-Tocopherol
Ovary Preservation
Follicle Diameter
Oocyte Quality
Local Sheep

© 2025 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS).

This is an open access article under the CC BY 4.0 license:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan antioksidan Alfa Tokoferol dalam media preservasi terhadap diameter folikel dan kualitas oosit ovarium domba lokal setelah penyimpanan selama 24 jam pada suhu 4-5°C. Ovarium dibagi ke dalam empat perlakuan, yaitu P1 (dPBS), P2 (dPBS + 200 µM H₂O₂), P3 (dPBS + 200 µM H₂O₂ + 3 mM Alfa Tokoferol), dan P4 (dPBS + 3 mM Alfa Tokoferol). Hasil menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan pada perubahan diameter folikel di antara semua perlakuan. Penambahan Alfa Tokoferol juga tidak menunjukkan kemampuan yang nyata dalam mempertahankan kualitas oosit. Kualitas oosit yang dihasilkan dari semua kelompok perlakuan relatif serupa baik dalam persentase grade 1, 2, maupun 3. Penelitian ini menunjukkan bahwa Alfa Tokoferol tidak memberikan efek perlindungan yang signifikan terhadap diameter folikel maupun kualitas oosit selama proses preservasi ovarium dalam jangka pendek.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of adding the antioxidant Alpha-Tocopherol to the preservation medium on follicle diameter and oocyte quality of local sheep ovaries after 24 hours of storage at 4–5°C. The ovaries were divided into four treatment groups: P1 (dPBS), P2 (dPBS + 200 µM H₂O₂), P3 (dPBS + 200 µM H₂O₂ + 3 mM alpha-tocopherol), and P4 (dPBS + 3 mM alpha-tocopherol). The results showed no significant differences in follicle diameter changes among all treatments. The addition of Alpha-Tocopherol also did not demonstrate a notable effect in maintaining oocyte quality. Oocytes collected from all treatment groups exhibited relatively similar percentages of grade 1, 2, and 3. This study indicates that Alpha-Tocopherol does not provide a significant protective effect on follicle diameter or oocyte quality during short-term ovary preservation.

1. Pendahuluan

Kebutuhan masyarakat dalam memenuhi protein hewani mengakibatkan peningkatan pemotongan ternak khususnya domba pada tahun 2023 jika dibandingkan

dengan tahun 2022. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada tahun 2021-2023, di Jawa Barat pada tahun 2023 jumlah domba yang dipotong mencapai 23.964 ekor, sedangkan domba yang dipotong pada tahun 2022 hanya sekitar 19.598 ekor. Peningkatan jumlah domba perlu dilakukan untuk meningkatkan produksi, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan teknologi *In Vitro Fertilization* (IVF).

Gamet jantan dan gamet betina merupakan material yang penting dalam penerapan teknologi IVF. Pemenuhan kebutuhan gamet betina dilakukan dengan memanfaatkan ovarium domba dari RPH karena dinilai potensial serta ekonomis. Pemanfaatan ovarium dari RPH memiliki hambatan seperti jarak antara RPH dan laboratorium yang cukup jauh sehingga menyebabkan kerusakan pada ovarium akibat terhentinya suplai darah dan oksigen dari tubuh induk. Kerusakan pada ovarium dapat diperlambat dengan dilakukannya upaya preservasi ovarium.

Preservasi merupakan tindakan yang mencakup semua aspek dari pengelolaan, metode, dan teknik penyimpanan dengan tujuan bahan tidak cepat mengalami kerusakan. Preservasi pada ovarium dilakukan dengan mengangkat jaringan ovarium yang mengandung cukup banyak sel gamet untuk disimpan pada suhu 4-5°C. Penyimpanan sel gamet betina dalam suhu rendah dapat menyebabkan beberapa perubahan seperti perubahan ukuran diameter folikel dan kualitas oosit di ovarium selama proses preservasi. Kerusakan tersebut dapat diperlambat dengan penambahan antioksidan pada media preservasi.

Antioksidan merupakan zat yang dapat digunakan untuk mengurangi kerusakan akibat oksidasi radikal bebas. Oksidasi radikal bebas disebabkan oleh oksidator, salah satunya adalah H_2O_2 . Pada penelitian ini penggunaan H_2O_2 digunakan untuk melihat pengaruh penambahan H_2O_2 terhadap diameter folikel dan kualitas oosit dari ovarium yang telah berada di luar tubuh induknya. Dalam tubuh induk, terjadi proses oksidatif secara alami dimana produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) salah satunya H_2O_2 mengakibatkan stress oksidatif sehingga menyebabkan kerusakan khususnya pada diameter folikel, kualitas oosit. Antioksidan alami yang terdapat pada tubuh induk (*Glutathione*) berperan untuk menghambat stress oksidatif sehingga akan menjaga ovarium dari kerusakan tersebut.

Antioksidan bekerja dengan menghambat produksi ROS yang menyebabkan stress oksidatif, perubahan diameter folikel, dan kerusakan pada oosit, pada penelitian ini

antioksidan yang ditambahkan dalam media preservasi adalah Alfa Tokoferol. Alfa Tokoferol dipilih sebagai antioksidan karena dapat mempertahankan kualitas oosit serta melindungi dari stres oksidatif selama kultur *in vitro* sehingga menjaga kompleks kumulus oosit selama pematangan (Dalvit *et al.*, 2005). Alfa Tokoferol dapat meningkatkan viabilitas folikel secara signifikan saat preservasi sehingga menjaga keberlangsungan hidup folikel (Kaushik *et al.*, 2022). Viabilitas atau daya hidup folikel akan berpengaruh terhadap viabilitas oosit, viabilitas oosit dinilai melalui morfologi oosit yang diteliti pada penelitian ini dan dibagi menjadi 3 *grade* sesuai lapisan sel kumulus dan sitoplasma.

2. Materi dan Metode

2.1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gunting, termometer, termos, wadah penyimpanan ovarium, jangka sorong, alat pencatat, pinset, kamera, lemari pendingin, penghitung waktu, cawan petri, mikro pipet, scalpel, mikroskop stereo, kaca arloji dengan diameter 10 cm, dan mikroskop inverted software DP-2 BSW. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu NaCl Fisiologis, *penicillin* 100 IU/ml, *streptomycin* 0,1 mg/ml, *Phosphate Buffered Saline* (PBS) 5%, serum *Fetal Bovine Serum* (FBS) 3%, Hidrogen Peroksida (H_2O_2) 200 μ M (Domínguez-Rebolledo *et al.*, 2011), Alfa Tokoferol 3mM (Astrini *et al.*, 2017).

2.2 Metode Penelitian

Media Transportasi

Media transport ovarium dari RPH ke laboratorium adalah NaCl fisiologis 0,9% ditambahkan serum FBS 3%, *penicillin* 100 IU/ml dan *sterptomycin* 0,1 mg/ml yang dimasukkan ke dalam *ziplock* kemudian dimasukkan ke dalam termos. Termos digunakan untuk mempertahankan suhu selama perjalanan yang berisi air dengan suhu 37°C.

NaCl fisiologis digunakan untuk membersihkan ovarium dari kotoran yang menempel ketika diambil dari tubuh ternak. *Penicillin* digunakan untuk menghilangkan bakteri gram positif (+) pada ovarium. *Streptomycin* digunakan untuk menghilangkan bakteri gram negatif (-) pada ovarium.

Media Preservasi

Media preservasi dalam penelitian ini adalah larutan PBS 5% yang ditambahkan serum FBS 5%. Oksidator Hidrogen Peroksida (H_2O_2) sebanyak 200 μM yang dipapar ke media preservasi (Domínguez-Rebolledo *et al.*, 2011). Alfa Tokoferol sebagai antioksidan yang ditambahkan ke dalam media preservasi sebanyak 3mM (Astrini *et al.*, 2017).

Koleksi Ovarium

Ketika di RPH ovarium akan dikoleksi dan disimpan pada media transport. Ovarium kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan penimbangan awal berat ovarium. Penimbangan berat ovarium dilakukan sebelum preservasi (awal) atau pada saat ovarium baru saja tiba di laboratorium sebelum dilakukan pengukuran diameter dan sebelum dimasukkan ke dalam lemari pendingin dan setelah preservasi (akhir) yaitu pada saat ovarium baru saja dikeluarkan dari lemari pendingin setelah dipreservasi selama 24 jam dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan berat ovarium sebelum dan setelah preservasi. Ovarium yang telah dilakukan penimbangan awal kemudian akan diukur diameter folikelnya untuk mengetahui diameter awal ovarium sebelum preservasi lalu dimasukkan ke dalam grup perlakuan preservasi. Ovarium dipreservasi pada lemari pendingin dengan suhu 4-5°C selama 24 jam.

Penelitian dilakukan pada bulan Januari-Februari 2025 di Laboratorium Reproduksi Ternak dan Inseminasi Buatan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran. Penelitian ini menggunakan 20 sampel ovarium domba lokal, dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan dan dilakukan uji anova untuk analisis statistik. Perlakuan yang ditetapkan yaitu:

P1: Ovarium + Larutan dPBS

P2: Ovarium + Larutan dPBS + H_2O_2 200 μM

P3: Ovarium + Larutan dPBS + H_2O_2 200 μM + Alfa Tokoferol 3mM

P4 : Ovarium + Larutan dPBS + Alfa Tokoferol 3mM

Pengujian terhadap Perubahan Diameter Folikel

Pengukuran diameter folikel dilakukan menggunakan jangka sorong sebanyak dua kali yaitu sebelum preservasi (awal) dan setelah preservasi (akhir). Pengukuran setelah preservasi dilakukan untuk mengetahui perubahan diameter folikel pasca preservasi. Data

perubahan diameter folikel dianalisis menggunakan tabel sidik ragam (Uji F) dengan model matematika :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij} \text{ (Gaspersz, 1991)}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Respon hasil pengamatan akibat terhadap perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = Nilai tengah / rata-rata umum

α_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = Pengaruh komponen galat pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i = 1,2,3,4 (jumlah perlakuan)

j = 1,2,3,4,5 (jumlah ulangan)

Data yang sudah didapatkan kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam. Apabila hasil yang diperoleh berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Wilayah Berganda Duncan, dengan rumus (Gaspersz, 1991) :

$$LSR = SSR \times S_y ; S_y = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}} = \sqrt{\frac{S^2}{r}}$$

Keterangan :

S_y = Galat baku

KTG = Kuadrat Tengah Galat

R = Banyaknya ulangan

LSR = *Least Significant Range*

SSR = *Studentized Significant Range*

Pengujian terhadap Kualitas Oosit

Oosit dikoleksi dengan metode *slicing* menggunakan scalpel dan pinset. Oosit yang telah dislicing akan disaring di bawah mikroskop stereo untuk mempermudah pemeriksaan kualitas oosit. Oosit yang telah dislicing dan disaring akan dilakukan *grading* oosit yang dibagi atas 3 kriteria berdasarkan lapisan sel kumulus dan gambaran sitoplasma.

- 1) Oosit *grade 1* : oosit memiliki 4 lapis atau lebih sel kumulus dengan sitoplasma yang homogen dan berwarna hitam.
- 2) Oosit *grade 2* : oosit memiliki 3-4 lapisan sel kumulus dengan sitoplasma yang homogen dan berwarna hitam.
- 3) Oosit *grade 3* : oosit 0-2 lapisan sel kumulus, *zona pellucida* yang terlihat dan sitoplasma yang tidak homogen (Widyastuti et al., 2017).

Data perubahan kuitas oosit dianalisis menggunakan menggunakan tabel sidik ragam (Uji F) dengan model matematika :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij} \text{ (Gaspersz, 1991)}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Respon hasil pengamatan akibat terhadap perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = Nilai tengah / rata-rata umum

α_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = Pengaruh komponen galat pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i = 1,2,3,4 (jumlah perlakuan)

j = 1,2,3,4,5 (jumlah ulangan)

Data yang sudah didapatkan kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam. Apabila hasil yang diperoleh berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Wilayah Berganda Duncan, dengan rumus (Gaspersz, 1991) :

$$LSR = SSR \times S_y ; S_y = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}} = \sqrt{\frac{S^2}{r}}$$

Keterangan :

S_y = Galat baku

KTG = Kuadrat Tengah Galat

R = Banyaknya ulangan

LSR = *Least Significant Range*

SSR = *Studentized Significant Range*

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengaruh Perlakuan terhadap Diameter Folikel Pasca Preservasi

Pengaruh penambahan antioksidan Alfa Tokoferol terhadap perubahan diameter folikel dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Rataan Perubahan Diameter Folikel Pasca Preservasi 24 Jam

Ulangan	n ovary	24 jam			
		P1	P2	P3	P4
		mm.....			
1	5	0,52	0,35	0,5	0,26
2	5	0,62	0,28	0,36	0,43
3	5	0,05	0,29	0,34	0,7
4	5	0,13	0,3	0,26	0,28
5	5	0,2	0,33	0,43	0,4
Rata-Rata		0,304±0,11 ^a	0,31±0,01 ^a	0,378±0,04 ^a	0,414±0,08 ^a

Keterangan :

P1: Ovarium + Larutan dPBS

P2: Ovarium + Larutan dPBS + H₂O₂ 200 µM

P3: Ovarium + Larutan dPBS + H₂O₂ 200 µM + Alfa Tokoferol 3mM

P4 : Ovarium + Larutan dPBS + Alfa Tokoferol 3mM

Data disajikan dalam rata-rata±STDEV

Huruf pada *superscript* yang sama pada kolom yang berbeda menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata antarperlakuan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata perubahan diameter folikel setelah preservasi 24 jam mulai dari rata-rata terendah yaitu P1 (0,304 mm), kemudian P2 (0,310 mm), lalu P3 (0,378 mm), dan rata-rata tertinggi dihasilkan oleh P4 (0,414 mm). Penelitian ini menunjukkan bahwa hasil tidak berbeda nyata (*non significant*) ($F_{hitung} \leq F_{tabel}$ 0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa antioksidan Alfa Tokoferol tidak memberikan pengaruh pada perubahan diameter folikel pasca preservasi 24 jam. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, preservasi selama 24 jam tidak mempengaruhi perubahan pada diameter folikel. Kondisi ini disebabkan oleh terjadinya reaksi fisiko kimia antara folikel dan media preservasi yaitu perpindahan cairan secara isotonis. Perpindahan cairan secara isotonis terjadi ketika perpindahan zat ke luar dan ke dalam sel pada keadaan yang seimbang (Fajriyany *et al.*, 2016).

Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa preservasi ovarium domba tanpa penambahan antioksidan mengakibatkan peningkatan diameter folikel setelah 24 jam preservasi yang diakibatkan oleh masuknya media preservasi yaitu larutan NaCl ke dalam folikel (Ikhwan *et al.*, 2016). Kondisi ini mengindikasikan bahwa penambahan Alfa Tokoferol memberikan dampak positif selama preservasi 24 jam. Alfa Tokoferol yang berperan sebagai antioksidan pada saat preservasi dinilai dapat meningkatkan viabilitas folikel secara signifikan, sehingga dapat mengurangi stres oksidatif dan menjaga keberlangsungan hidup folikel (Kaushik *et al.*, 2022), namun pada penelitian ini penambahan Alfa Tokoferol tidak mengubah ukuran diameter folikel.

Penelitian ini menggunakan objek penelitian ovarium yang berasal dari ternak yang sudah dipotong, dimana alur hormonal dan nutrisi dalam tubuh sudah tidak berlangsung, sehingga meskipun telah ditambahkan antioksidan Alfa Tokoferol tidak dapat mempertahankan perubahan diameter folikel. Meskipun Alfa Tokoferol dikenal sebagai antioksidan, efektivitasnya dapat terbatas akibat adanya stres oksidatif yang parah, karena jika kerusakan oksidatif terlalu luas maka Alfa Tokoferol saja tidak cukup untuk mempertahankan diameter folikel (Prastiya *et al.*, 2023). Bentuk kerusakan oksidatif yang utama adalah peroksidasi lipid, dimana radikal bebas akan menyerang lipid yang berada

dalam membran sel sehingga dapat menyebabkan kematian sel, hal ini akan membahayakan integritas struktural folikel (Prastiya *et al.*, 2023).

3.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Kualitas Oosit Pasca Preservasi

Pengaruh penambahan antioksidan Alfa Tokoferol terhadap kualitas oosit dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Persentase Kualitas Oosit Pasca Preservasi 24 Jam

Perlakuan	Jumlah Oosit	Kualitas Oosit Grade		
		A	B	C
		%.....		
P1	50	24,00 (14/50)	30,03 (14/50)	45,97 (22/50)
P2	48	19,25 (9/48)	24,99 (13/48)	55,76 (26/48)
P3	72	24,86 (19/72)	26,76 (19/72)	48,38 (34/72)
P4	89	24,48 (23/89)	24,67 (21/89)	50,86 (45/89)

Keterangan:

P1: Ovarium + Larutan dPBS

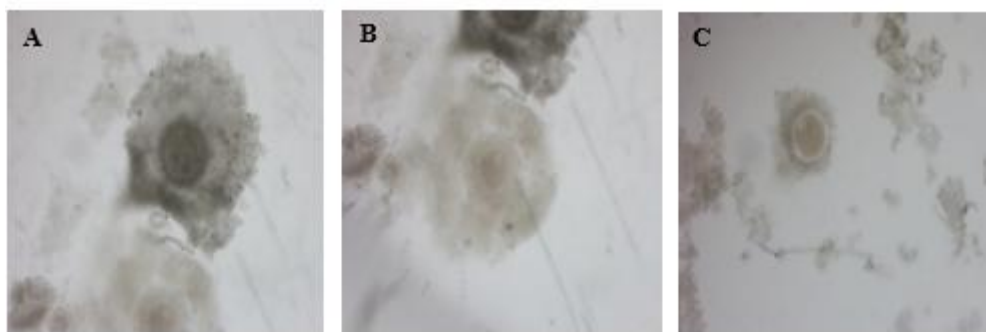
P2: Ovarium + Larutan dPBS + H₂O₂ 200 µM

P3: Ovarium + Larutan dPBS + H₂O₂ 200 µM + Alfa Tokoferol 3mM

P4 : Ovarium + Larutan dPBS + Alfa Tokoferol 3mM

Hasil penelitian pada kualitas oosit pasca preservasi 24 jam menunjukkan bahwa hasil tidak berbeda nyata (*non significant*) ($F_{hitung} \leq F_{tabel}$ 0,05). Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa antioksidan Alfa Tokoferol tidak memberikan pengaruh dalam mempertahankan kualitas A, B, maupun C oosit pasca preservasi 24 jam. Kualitas oosit yang dihasilkan pasca preservasi 24 jam dapat dilihat pada **Gambar 1**. Kriteria oosit kualitas A dan B dapat dijadikan sumber genetik yang dinilai potensial untuk teknologi IVF (Ikhwan *et al.*, 2016). Rataan persentase kualitas A dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Berdasarkan **Tabel 3**, dapat dilihat bahwa persentase rataaan oosit kualitas A tertinggi pada perlakuan P3 yaitu 24,86% dan mengalami penurunan persentase pada perlakuan P1, P2, dan P4 yaitu masing-masing 24,00%, 19,25%, dan 24,48%. Alfa Tokoferol pada media preservasi tidak mampu mempertahankan kualitas oosit A, hal ini dapat dilihat pada rata-rata P1 dan P4 yang hampir sama, ditunjang dengan huruf pada *superscript* yang sama. Alfa Tokoferol pada media preservasi juga tidak mampu mempertahankan kualitas oosit B, dimana hasil statistiknya tidak berbeda nyata. Rataan persentase kualitas B dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 4**.



Keterangan:

Oosit *grade 1* : oosit memiliki 4 lapis atau lebih sel kumulus dengan sitoplasma yang homogen dan berwarna hitam.

Oosit *grade 2* : oosit memiliki 3-4 lapisan sel kumulus dengan sitoplasma yang homogen dan berwarna hitam.

Oosit *grade 3* : oosit memiliki 0-2 lapisan sel kumulus, *zona pellucida* yang terlihat dan sitoplasma yang tidak homogen (Widyastuti *et al.*, 2017)

Gambar 1. Klasifikasi Kualitas Oosit Hasil Penelitian (A) Oosit grade 1 (B) Oosit grade 2 (C) Oosit grade 3 (Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Tabel 3. Persentase Kualitas Oosit A Pasca Preservasi

Ulangan	n ovary	24 Jam			
		P1	P2	P3	P4
		%			
1	5	16,67 (1/6)	28,57 (2/7)	16,67 (1/6)	14,29 (3/21)
2	5	14,29 (1/7)	9,09 (1/11)	33,33 (5/15)	40,00 (8/20)
3	5	35,71 (5/14)	0,00 (0/10)	20,00 (2/10)	16,67 (2/12)
4	5	33,33 (6/18)	36,36 (4/11)	14,29 (3/21)	13,33 (2/15)
5	5	20,00 (1/5)	22,22 (2/9)	40,00 (8/20)	38,10 (8/21)
Rata-Rata		24,00±4,4 ^a	19,25±6,6 ^a	24,86±5,0 ^a	24,48±6,0 ^a

Keterangan :

P1: Ovarium + Larutan dPBS

P2: Ovarium + Larutan dPBS + H₂O₂ 200 µM

P3: Ovarium + Larutan dPBS + H₂O₂ 200 µM + Alfa Tokoferol 3mM

P4 : Ovarium + Larutan dPBS + Alfa Tokoferol 3mM

Data disajikan dalam rata-rata±STDEV

Huruf pada *superscript* yang sama pada kolom yang berbeda menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata antarperlakuan

Berdasarkan **Tabel 4** dapat dilihat bahwa persentase rata-rata oosit kualitas B tertinggi pada perlakuan P1 yaitu 30,03%, dan mengalami penurunan persentase pada perlakuan P2, P3, dan P4 yaitu masing-masing 24,99%, 26,76%, dan 24,67%. Alfa Tokoferol pada media preservasi tidak mampu mempertahankan kualitas oosit B, hal ini dapat dilihat pada huruf pada *superscript* yang sama. Alfa Tokoferol pada media preservasi juga tidak

mampu mempertahankan kualitas oosit C. Rataan persentase kualitas C dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 4. Persentase Kualitas Oosit B Pasca Preservasi

Ulangan	n ovary	24 Jam			
		P1	P2	P3	P4
		%			
1	5	16,67 (1/6)	0,00 (0/7)	33,33 (2/6)	23,81 (5/21)
2	5	71,43 (5/7)	36,36 (4/11)	26,67 (4/15)	30,00 (6/20)
3	5	14,29 (2/14)	30,00 (3/10)	20,00 (2/10)	33,33 (4/12)
4	5	27,78 (5/18)	36,36 (4/11)	23,81 (5/21)	26,67 (4/15)
5	5	20,00 (1/5)	22,22 (2/9)	30,00 (6/20)	9,52 (2/21)
Rata-Rata		30,03±10,6 ^a	24,99±6,8 ^a	26,76±2,3 ^a	24,67±4,1 ^a

Keterangan :

P1: Ovarium + Larutan dPBS

P2: Ovarium + Larutan dPBS + H₂O₂ 200 µM

P3: Ovarium + Larutan dPBS + H₂O₂ 200 µM + Alfa Tokoferol 3mM

P4 : Ovarium + Larutan dPBS + Alfa Tokoferol 3mM

Data disajikan dalam rata-rata±STDEV

Huruf pada *superscript* yang sama pada kolom yang berbeda menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata antarperlakuan

Tabel 5. Persentase Kualitas Oosit C Pasca Preservasi

Ulangan	n ovary	24 Jam			
		P1	P2	P3	P4
		%			
1	5	66,67 (4/6)	71,43 (5/7)	50,00 (3/6)	61,90 (13/21)
2	5	14,29 (1/7)	54,55 (6/11)	40,00 (6/15)	30,00 (6/20)
3	5	50,00 (7,14)	70,00 (7/10)	60,00 (6/10)	50,00 (6/12)
4	5	38,89 (7/18)	27,27 (3/11)	61,90 (13/21)	60,00 (9/15)
5	5	60,00 (3/5)	55,56 (5/9)	30,00 (6/20)	52,38 (11/21)
Rata-Rata		45,97±9,2 ^a	55,76±7,9 ^a	48,38±6,0 ^a	50,86±5,7 ^a

Keterangan :

P1: Ovarium + Larutan dPBS

P2: Ovarium + Larutan dPBS + H₂O₂ 200 µM

P3: Ovarium + Larutan dPBS + H₂O₂ 200 µM + Alfa Tokoferol 3mM

P4 : Ovarium + Larutan dPBS + Alfa Tokoferol 3mM

Data disajikan dalam rata-rata±STDEV

Huruf pada *superscript* yang sama pada kolom yang berbeda menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata antarperlakuan

Berdasarkan **Tabel 5** dapat dilihat bahwa persentase rataan oosit kualitas C paling rendah pada perlakuan P1 yaitu 45,97%, dan mengalami peningkatan persentase pada perlakuan P2, P3, dan P4 yaitu masing-masing 55,76%, 48,38%, dan 50,86%. P2

menghasilkan rata-rata tertinggi karena H_2O_2 ditambahkan pada media preservasi. Alfa Tokoferol pada media preservasi tidak mampu mempertahankan kualitas oosit C, hal ini dapat dilihat pada terjadinya peningkatan rata-rata persentase oosit kualitas C sebagai bentuk manifestasi dari rusaknya kualitas A dan B setelah preservasi berlangsung selama 24 jam, ditunjang dengan huruf pada *superscript* yang sama.

Antioksidan yang ditambahkan pada penelitian ini adalah Alfa Tokoferol yang termasuk ke dalam jenis Vitamin E. Alexandru *et al.* (2024) menyatakan bahwa antioksidan seperti melatonin, vitamin C, dan vitamin E akan secara efektif mencegah ROS sehingga akan melindungi oosit dari kerusakan oksidatif. Penambahan antioksidan Alfa Tokoferol dalam dosis optimal akan berpotensi menjaga kualitas oosit pasca preservasi, serta meningkatkan kualitas oosit secara signifikan (Kaiin *et al.*, 2021). Farzollahi *et al.* (2016) menyatakan bahwa suplementasi Alfa Tokoferol selama kultur secara signifikan meningkatkan tingkat pematangan dan perkembangan blastokista oosit yang berasal dari jaringan ovarium, namun hasil penelitian ini adalah penambahan Alfa Tokoferol pada media preservasi tidak dapat mempertahankan oosit kualitas A, B, dan C pasca preservasi 24 jam.

Alasan yang mungkin mengakibatkan Alfa Tokoferol tidak dapat mempertahankan oosit kualitas A, B, dan C pasca preservasi 24 jam adalah karena terhentinya suplai darah yang membawa nutrisi untuk perkembangan oosit karena ovarium yang digunakan pada penelitian ini berasal dari domba yang telah dipotong. Darah pada tubuh induk berperan penting karena berfungsi sebagai media pembawa nutrisi bagi jaringan maupun organ di dalam tubuh (Ikhwan *et al.*, 2016). Alasan lain yang menyebabkan Alfa Tokoferol tidak dapat mempertahankan kualitas oosit adalah lamanya waktu preservasi yaitu 24 jam. Ikhwan *et al.* (2015) menyatakan bahwa semakin lama preservasi yang dilakukan pada suhu dingin akan menyebabkan rata-rata persentase oosit kualitas A dan B menurun.

4. Kesimpulan

Penambahan antioksidan (Alfa Tokoferol) tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan diameter folikel ovarium dan kualitas oosit pasca preservasi 24 jam.

Daftar Pustaka

- Alexandru, I., Nistor, D., Motofelea, A. C., Cadar, B.-A., Crintea, A., Tatu, C., Pop, G. N., & Csep, A. (2024). Vitamins, Coenzyme Q10, and Antioxidant Strategies to Improve Oocyte Quality in Women with Gynecological Cancers: A Comprehensive Review. *Antioxidants*, 13(12), 1567. <https://doi.org/10.3390/antiox13121567>
- Astrini, E. A., Ducha, N., & Kusumawati, N. (2017). Pengaruh penambahan alfa tokoferol dalam pengencer CEP-D terhadap motilitas spermatozoa sapi limousin yang disimpan pada suhu beku. *Jurnal Lentera Bio*, 6(2), 27-31.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Jumlah ternak yang dipotong di RPH/TPH menurut provinsi dan jenis ternak (ekor), 2021-2023. Diakses pada 2 Februari 2025 jam 20.39 WIB.
- Dalvit, G., Llanes, S. P., Descalzo, A., Insani, M., Beconi, M., Cetoca, P. (2005). Effect of alpha-tocopherol and ascorbic acid on bovine oocyte in vitro maturation. *Reprod Dom Anim* 40(2). 93–97. doi: [10.1111/j.1439-0531.2004.00522](https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2004.00522)
- Domínguez-Rebolledo, A. E., Martínez-Pastor, F., Bisbal, A. F., Ros-Santaella, J. L., García-Álvarez, O., Maroto-Morales, A., Soler, A. J., Garde, J. J., & Fernández-Santos, M. R. (2011). Response of thawed epididymal red deer spermatozoa to increasing concentrations of hydrogen peroxide, and importance of individual male variability. *Reproduction in Domestic Animals*, 46(3). 393–403. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2010.01677>
- Fajriyany, F. R., Harijadi, A., Kamadjaja, D. B. (2016). Perbandingan efektivitas air kelapa kemasan dan susu UHT sebagai media penyimpanan gigi avulsi. *Jurnal Oral and Maxillofacial Surgery Vol. 5 No. 2*. 20-26.
- Farzollahi, M., Tayefi-Nasrabadi, H., Mohammadnejad, D., & Abedelahi, A. (2016). Supplementation of culture media with vitamin E improves mouse antral follicle maturation and embryo development from vitrified ovarian tissue. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, 42(5), 526–535. <https://doi.org/10.1111/JOG.12933>
- Gasparcz, V. (1991). Metode perancangan percobaan. Bandung : CV. Armico.
- Ikhwan, N., Solihati, N., Rasad, S. D. (2015). Pengaruh waktu preservasi ovarium terhadap diameter folikel dan oosit domba lokal. *Jurnal Universitas Padjadjaran Vol 4 No 3 (2015)*. 1-12.
- Ikhwan, N., Solihati, N., Rasad, S. D., & Widyastuti, R. (2016). Perubahan ukuran folikel ovarium dan kualitas oosit pada ovarium domba lokal pasca preservasi dengan waktu yang berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak*, 16(1). 36-41.
- Kaiin, E. M., Salmah, E. N., Gunawan, M., & Sjahfirdi, L. (2021). The effect of addition alpha tocopherol antioxidant on slow freezing medium to the quality of Garut sheep oocyte (Ovis aries). *IOP Publishing - Vol. 1725(1)*, 012064. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1725/1/012064>
- Kaushik, K., Pulkuri, J., Tej, N. K., Krishna, K. A., Gupta, P. S. P., Nandi, S., & Mondal, S. (2022). Effect of α -Tocopherol on viability, lipid peroxidation and oxidative stress of cryopreserved ovine preantral follicle. *The Indian Journal of Veterinary Sciences and Biotechnology*, 18(5), 24–28. <https://doi.org/10.48165/ijvsbt.18.5.05>
- Prastiya, R. A., Sardjito, T., Nabila, T. R., Azizah, H. I. N., Saputro, A. L., & Sasi, S. (2023). Zinc and α -tocopherol protect the antral follicles and endogenous antioxidants of female albino rats (*Rattus norvegicus*) against lead toxicity. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 80, 127284. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2023.127284>

- Widyastuti, R., Syamsunarno, M. R. A. A., Saili, T., & Boediono, A. (2017). Oocyte quality and subsequent in vitro maturation of sheep oocyte-cumulus complex from ovary with presence and absence of corpus luteum. *KnE Life Sciences*, 3(6), 166. <https://doi.org/10.18502/cls.v3i6.1125>