

PENAMBAHAN LEVEL GLISEROL DALAM PENGECER MULBERRY III TERHADAP KUALITAS SEMEN CAIR PADA BABI DUROC

Maria Karlina Ali¹, Agustinus R. Riwu², Petrus Kune³

mariakarlinaali06@gmail.com¹, augustrriwu@gmail.com²

Universitas Nusa Cendana Kupang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak penambahan gliserol pada berbagai level dalam pengencer mulberry (MIII) terhadap kualitas semen cair pada babi Duroc. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari empat perlakuan, yaitu mulberry (MIII) 100% (P0), mulberry (MIII) + 1% gliserol (P1), mulberry (MIII) + 2% gliserol (P2), dan mulberry (MIII) + 3% gliserol (P3), dengan setiap perlakuan diulang lima kali. Semen yang memiliki kualitas baik diencerkan menggunakan pengencer dan kemudian disimpan pada suhu 18-20°C. Evaluasi dilakukan setiap 12 jam. Hasil pengamatan pada jam ke-48 menunjukkan bahwa perlakuan P0 tanpa penambahan gliserol menghasilkan kualitas spermatozoa terbaik, yang berbeda signifikan ($P < 0,05$) dibandingkan perlakuan lainnya, dengan nilai motilitas ($44,00 \pm 3,16$), viabilitas ($52,40 \pm 3,24$), abnormalitas ($4,62 \pm 0,69$), dan daya tahan hidup ($51,84 \pm 2,60$). Kesimpulannya, penambahan gliserol pada pengencer mulberry (MIII) tidak dapat mempertahankan variabel kualitas spermatozoa pada babi Duroc.

Kata Kunci: Mulberry (MIII), Gliserol, Spermatozoa, Babi Duroc.

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the impact of different glycerol concentrations in mulberry diluent (MIII) on the quality of liquid semen from Duroc pigs. A completely randomized design was used, consisting of four treatments: mulberry (MIII) 100% (P0), mulberry (MIII) + 1% glycerol (P1), mulberry (MIII) + 2% glycerol (P2), and mulberry (MIII) + 3% glycerol (P3), with each treatment repeated five times. High-quality semen was diluted with the respective diluent and then stored at 18-20°C. Evaluations were conducted every 12 hours. Observations at the 48-hour mark revealed that the P0 treatment, with no glycerol addition, resulted in the highest spermatozoa quality, significantly different ($P < 0.05$) from the other treatments, with motility (44.00 ± 3.16), viability (52.40 ± 3.24), abnormality (4.62 ± 0.69), and survival values (51.84 ± 2.60). The study concluded that adding glycerol to mulberry diluent (MIII) did not effectively preserve the sperm quality of Duroc pigs.

Keywords: Mulberry (MIII), Glycerol, Spermatozoa, Duroc Boar.

PENDAHULUAN

Di Nusa Tenggara Timur (NTT), industri ternak babi terus berkembang seiring dengan meningkatnya permintaan pasar, terutama untuk produk olahan daging babi seperti se'i, yang memiliki peran penting dalam berbagai acara adat dan kegiatan lainnya. Untuk memenuhi permintaan ini, peternak harus mampu memastikan ketersediaan ternak babi yang stabil. Salah satu upaya utama untuk menjaga populasi ternak babi adalah melalui program pembiakan. Pembiakan dilakukan dengan dua metode, yakni kawin alami dan inseminasi buatan (IB), yang menggunakan air mani segar tanpa pengenceran. Namun, karena volume air mani yang banyak dalam satu ejakulasi, penggunaannya langsung untuk inseminasi tidak efisien, sehingga diperlukan pengenceran semen dengan rasio 3-5 kali jumlah betina yang akan diinseminasi (Djawapatty et al. 2018).

Ternak babi memiliki kecepatan berkembangbiak yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan ternak lainnya, menjadikannya sebagai ternak penghasil daging

yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Namun, salah satu penyakit yang mengancam ternak babi adalah ASF (African Swine Fever), yang dapat menyebabkan kematian hingga 100% pada ternak babi, mengakibatkan kerugian ekonomi yang signifikan. Penyakit ini pertama kali terdeteksi di Kenya, Afrika Timur, pada tahun 1921.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dicari solusi yang efektif guna mencegah kematian pada ternak babi berkualitas. Salah satunya adalah dengan menyediakan bibit ternak babi yang baru melalui semen cair berkualitas. Kualitas semen cair sangat dipengaruhi oleh bahan pengencer yang digunakan. Prinsip dasar pengencer semen adalah mengandung komponen yang mendekati sifat fisik dan kimia semen, yang dapat mempertahankan viabilitas spermatozoa, serta tidak mengandung bahan beracun yang dapat merusak spermatozoa dan mengganggu kemampuan fertilisasi (Purdy, 2006). Bahan pengencer semen berfungsi untuk memperbanyak volume semen, menyediakan nutrisi untuk spermatozoa, mencegah pertumbuhan mikroorganisme, dan menjaga keseimbangan elektrolit serta tekanan osmotik (Ismaya, 2014). Bahan pengencer semen dapat dibagi menjadi dua jenis: alami dan komersial, dengan salah satu pengencer komersial yang sering digunakan adalah MIII.

Pengencer MIII adalah bahan pengencer dengan daya simpan menengah (medium term) yang dapat bertahan selama 5-7 hari (Zhou et al., 2004). Pengencer ini mengandung komponen-komponen seperti buffer nutrisi dan agen pelindung yang membantu menjaga kesehatan spermatozoa selama penyimpanan. Untuk meminimalkan kerusakan pada spermatozoa selama proses pembekuan dan pencairan kembali, perlu ditambahkan krioprotektan, salah satunya adalah gliserol (Supriatna et al. 1993). Gliserol berfungsi untuk mengurangi dampak merusak yang disebabkan oleh pembekuan atau thawing dengan cara mencegah pembentukan kristal es dan peningkatan konsentrasi elektrolit yang berbahaya dalam medium (Kumar et al., 1992), serta menghindari pengumpulan molekul H₂O dan kristalisasi pada titik beku (Mazur, 1992).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini memiliki 4 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 5 kali. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

P0 = MIII 100%,

P1 = MIII + 1% gliserol

P2 = MIII + 2% gliserol

P3 = MIII + 3% gliserol

HASIL DAN PEMBAHASAN

Motilitas Spermatozoa Babi Duroc

Motilitas spermatozoa setelah proses pengenceran sering kali dijadikan acuan utama dalam evaluasi semen untuk inseminasi buatan (IB), karena motilitas memiliki peran krusial dalam keberhasilan fertilisasi (Garner dan Haves, 2000).

Penurunan motilitas biasanya terjadi akibat berkurangnya sumber energi yang terkandung dalam larutan pengencer, yang dapat berdampak pada berkurangnya jumlah spermatozoa yang bergerak secara progresif. Namun, penurunan motilitas yang terjadi pada masing-masing perlakuan menunjukkan hasil yang bervariasi.

Tabel 1. Motilitas Spermatozoa (%) Babi Duroc Dalam Pengencer MIII Dengan Berbagai Level Gliserol

Jam	Perlakuan				Nilai
Ke-	P0	P1	P2	P3	P-
0	76.00±2.23 ^a	76.00±2.23 ^a	76.00±2.23 ^a	76.00±2.23 ^a	1.00
12	66.00±4.18 ^a	63.00±4.47 ^{ab}	59.60±3.64 ^b	54.00±4.18 ^c	0.00
24	59.80±3.19 ^a	54.80±3.56 ^a	44.20±3.76 ^b	41.20±5.01 ^b	0.00
36	52.20±3.03 ^a	43.00±2.00 ^b	35.20±5.80 ^c	31.20±5.40 ^c	0.00
48	44.00±3.16 ^a	33.00±2.00 ^b	25.40±6.22 ^c	23.20±5.01 ^c	0.00
60	32.00±2.44 ^a	24.60±1.67 ^b	16.80±5.89 ^c	14.40±5.89 ^c	0.00

Superskrip yang berbeda pada setiap baris menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$). P0 = MIII 100%, P1 = MIII + 1% gliserol, P2 = MIII + 2% gliserol, P3 = MIII + 3% gliserol.

Berdasarkan data pada Tabel 1, persentase motilitas spermatozoa pada jam ke-0 menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antar perlakuan. Namun, pada jam ke-12 dan ke-24, nilai motilitasnya hampir serupa. Di sisi lain, pada jam ke-36 hingga ke-60, perlakuan dengan tambahan gliserol (P1, P2, dan P3) menunjukkan penurunan motilitas. Hal ini disebabkan oleh adanya krioprotektan dalam gliserol. Gliserol merupakan krioprotektan yang efektif dan umum digunakan dalam proses pembekuan semen. Fungsi utama gliserol adalah untuk memodifikasi pembentukan kristal es dengan mencegah peningkatan konsentrasi elektrolit yang dapat merusak medium, serta mencegah pengumpulan molekul air dan pembentukan es pada titik beku larutan (Mazur, 1980). Selain itu, gliserol juga berfungsi sebagai sumber energi bagi sperma karena dapat dimetabolisme oleh sperma dari berbagai spesies seperti domba, sapi, babi, dan kambing (Holt, 2000).

Hasil analisis Anova menunjukkan bahwa pada jam ke-0 tidak ada pengaruh signifikan antar perlakuan ($P > 0,05$). Namun, pada jam ke-12 hingga jam ke-48, terdapat perbedaan signifikan ($P < 0,05$) antar perlakuan, dengan perlakuan P0 (MIII 100%) menunjukkan persentase motilitas spermatozoa tertinggi. Uji lanjut Duncan pada jam ke-12 dan ke-24 menunjukkan bahwa perlakuan P0 memiliki pengaruh signifikan terhadap perlakuan P2 dan P3, tetapi tidak berbeda signifikan dengan perlakuan P1. Pada jam ke-36 hingga ke-48, perlakuan P0 menunjukkan pengaruh signifikan terhadap semua perlakuan, dengan nilai motilitas tertinggi pada jam ke-48, yakni 44,00%. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P1, P2, dan P3, yang menunjukkan kemampuan pengencer MIII dalam mempertahankan motilitas spermatozoa di atas 40% hingga jam ke-48.

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai motilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Beatrix *et al.* (2016), yang memiliki motilitas sebesar 50% yang bertahan hingga jam ke-36, serta penelitian Harbin *et al.* (2016), yang mencatatkan motilitas sebesar $53,75 \pm 2,50\%$ pada jam ke-20. Sebaliknya, perlakuan P1 dengan tambahan gliserol 1%, P2 dengan 2%, dan P3 dengan 3% menunjukkan penurunan motilitas. Hal ini menegaskan bahwa penggunaan pengencer MIII saja sudah cukup untuk mempertahankan kualitas spermatozoa. Menurut Zhou *et al.* (2004), pengencer MIII mampu mempertahankan daya simpan semen selama 5-7 hari. Pengencer MIII mengandung Bovine Serum Albumin (BSA), yang berfungsi untuk mencegah perubahan pH dan tekanan osmotik serta melindungi spermatozoa selama proses pembekuan. Selain itu, glisin dalam pengencer ini menyediakan sumber protein penting bagi spermatozoa yang berfungsi sebagai cadangan nutrisi selama proses penyimpanan (Johnson *et al.* 2000).

Viabilitas Spermatozoa Babi Duroc

Viabilitas spermatozoa adalah parameter yang penting untuk mengevaluasi jumlah spermatozoa yang hidup dan mati, yang dapat diukur dengan menggunakan pewarnaan eosin-nigrosin. Pewarnaan ini digunakan untuk membedakan spermatozoa yang hidup dan yang mati dengan melihat sejauh mana sel-sel tersebut menyerap pewarna, tergantung pada afinitasnya terhadap zat warna tersebut (Arifiantini, 2012). Selama pengamatan, terjadi penurunan viabilitas spermatozoa dari jam ke-0 hingga jam ke-60 penyimpanan, dengan kecepatan penurunan yang bervariasi antar perlakuan. Penurunan viabilitas spermatozoa diamati setiap 12 jam hingga mencapai angka 40%. Rata-rata viabilitas spermatozoa babi Duroc pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Viabilitas Spermatozoa (%) Babi Duroc dalam Pengencer MIII dengan Berbagai Level Gliserol

Jam	Perlakuan				Nilai
Ke-	P0	P1	P2	P3	P-
0	3,34±0,66 ^a	3,40±0,63 ^a	3,37±0,71 ^a	3,45±0,59 ^a	0.99
12	3,62±0,72 ^a	3,71±0,67 ^a	3,70±0,69 ^a	3,71±0,60 ^a	0.99
24	3,87±0,73 ^a	4,05±0,60 ^a	3,92±0,70 ^a	3,98±0,62 ^a	0.97
36	4,24±0,68 ^a	4,39±0,59 ^a	4,23±0,73 ^a	4,32±0,65 ^a	0.97
48	4,62±0,69 ^a	4,72±0,60 ^a	4,56±0,72 ^a	4,6±0,64 ^a	0.98
60	4,91±0,68 ^a	5,04±0,60 ^a	4,91±0,74 ^a	4,95±0,60 ^a	0.98

Superskrip yang berbeda pada setiap baris menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P<0,05$). P0 = MIII 100%, P1 = MIII + 1% gliserol, P2 = MIII + 2% gliserol, P3 = MIII + 3% gliserol.

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa viabilitas spermatozoa babi Duroc mengalami penurunan seiring dengan berjalannya waktu penyimpanan. Penurunan viabilitas ini diduga disebabkan oleh berkurangnya cadangan energi yang diperlukan untuk keberlangsungan hidup spermatozoa selama penyimpanan. Pareira *et al.* (2010) mengemukakan bahwa penurunan viabilitas spermatozoa terjadi akibat kerusakan membran plasma dan akrosom yang disebabkan oleh efek kejutan dingin. Pada jam ke-48, hasil viabilitas tertinggi ditemukan pada perlakuan P0 (52,40±3,24%) dan diikuti oleh P1 (43,96±3,05%), sedangkan pada perlakuan P2 (36,49±4,52%) dan P3 (32,60±4,47%) sudah menunjukkan nilai viabilitas yang lebih rendah dari 40%.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pada jam ke-0, penambahan gliserol tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kualitas semen babi Duroc ($P>0,05$). Namun, pada jam ke-12 hingga ke-60 penyimpanan, terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($P<0,05$). Perlakuan P0 (MIII 100%) dapat mempertahankan viabilitas spermatozoa hingga jam ke-48. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan gliserol 1% dalam pengencer MIII tidak cukup untuk mempertahankan viabilitas spermatozoa dalam waktu yang lama. Hal ini dapat terjadi karena dosis gliserol yang berlebihan dapat memberikan efek toksik pada spermatozoa, sementara dosis yang terlalu rendah tidak memberikan efek optimal. Selain itu, keberadaan kuning telur sangat penting dalam proses penyimpanan, karena berfungsi untuk menjaga pH selama penyimpanan pada suhu rendah dan juga sebagai pelindung spermatozoa terhadap kejutan dingin. Kuning telur juga berfungsi sebagai sumber energi bagi pergerakan spermatozoa (Garner dan Hafez, 2000).

Gudogan *et al.* (2010) juga menyatakan bahwa penurunan viabilitas spermatozoa disebabkan oleh kerusakan yang dimulai dengan penurunan motilitas, gangguan metabolisme sel, kerusakan membran plasma, dan akhirnya viabilitas spermatozoa yang rendah. Rata-rata viabilitas spermatozoa pada penelitian ini, yaitu 52,40±3,24% yang

bertahan hingga 48 jam, lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Beatrix et al. (2016), yang mencatatkan viabilitas 50% pada jam ke-36, serta penelitian Harbin (2016), yang menunjukkan viabilitas $63,59 \pm 3,77\%$ pada jam ke-16. Pada jam ke-48, perlakuan tanpa penambahan gliserol (P0) menunjukkan pengaruh yang lebih baik terhadap persentase viabilitas spermatozoa jika dibandingkan dengan perlakuan yang ditambahkan gliserol.

Parks dan Graham (1992) menjelaskan bahwa gliserol berperan dalam membran plasma spermatozoa dengan mengikat gugus fosfolipid, mengurangi ketidakstabilan membran, serta berinteraksi dengan protein dan glikoprotein membran. Hal ini membuat gliserol tidak hanya berfungsi sebagai krioprotektan intraseluler, tetapi juga sebagai krioprotektan ekstraseluler yang menjaga kelenturan membran sel. Dengan membran plasma yang utuh, motilitas, daya hidup, dan keutuhan akrosom spermatozoa akan terjaga. Metabolisme spermatozoa, yang bergantung pada ATP, akan berjalan lebih baik jika membran sel tetap utuh, memungkinkan transportasi substrat dan elektrolit yang dibutuhkan dalam proses metabolisme. Secara keseluruhan, penurunan viabilitas spermatozoa terjadi secara bertahap, dengan penurunan yang lebih signifikan pada pengenceran MIII dengan penambahan gliserol 3% (P3). Hal ini mengindikasikan bahwa dosis gliserol yang lebih tinggi dapat mempengaruhi kualitas spermatozoa.

Abnormalitas Spermatozoa Babi Duroc

Abnormalitas spermatozoa merujuk pada kelainan fisik yang terjadi pada spermatozoa, yang bisa disebabkan oleh proses pembentukannya di dalam tubuli seminiferi atau akibat perjalanan spermatozoa melalui saluran-saluran pada organ kelamin jantan (Dethan et al. 2010). Abnormalitas ini dapat dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu abnormalitas primer dan abnormalitas sekunder (Arifiantini, 2012).

Beberapa contoh abnormalitas sekunder, seperti ekor bergulung, kepala tanpa ekor, atau kepala yang putus, biasanya terjadi akibat perlakuan saat pengenceran dan pembuatan preparat ulas (Solihati *et al.* 2008). Rata-rata nilai abnormalitas spermatozoa yang ditemukan disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Abnormalitas Spermatozoa (%) Babi Duroc dalam Pengencer MIII dengan Berbagai Level Gliserol

Jam	Perlakuan				Nilai
Ke-	P0	P1	P2	P3	P-
0	$3,34 \pm 0,66^a$	$3,40 \pm 0,63^a$	$3,37 \pm 0,71^a$	$3,45 \pm 0,59^a$	0.99
12	$3,62 \pm 0,72^a$	$3,71 \pm 0,67^a$	$3,70 \pm 0,69^a$	$3,71 \pm 0,60^a$	0.99
24	$3,87 \pm 0,73^a$	$4,05 \pm 0,60^a$	$3,92 \pm 0,70^a$	$3,98 \pm 0,62^a$	0.97
36	$4,24 \pm 0,68^a$	$4,39 \pm 0,59^a$	$4,23 \pm 0,73^a$	$4,32 \pm 0,65^a$	0.97
48	$4,62 \pm 0,69^a$	$4,72 \pm 0,60^a$	$4,56 \pm 0,72^a$	$4,6 \pm 0,64^a$	0.98
60	$4,91 \pm 0,68^a$	$5,04 \pm 0,60^a$	$4,91 \pm 0,74^a$	$4,95 \pm 0,60^a$	0.98

Superskrip yang berbeda pada setiap baris menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$). P0 = MIII 100%, P1 = MIII + 1% gliserol, P2 = MIII + 2% gliserol, P3 = MIII + 3% gliserol.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$) pada abnormalitas spermatozoa antara semua perlakuan. Ini menunjukkan bahwa penambahan gliserol tidak memengaruhi tingkat abnormalitas spermatozoa pada babi Duroc.

Selain itu, interaksi antara perlakuan dan waktu penyimpanan juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$). Rata-rata nilai abnormalitas spermatozoa yang diperoleh dalam penelitian ini adalah $3,34 \pm 0,66$. Menurut Toelihere (1993), abnormalitas spermatozoa dapat disebabkan oleh tekanan yang berlebihan,

pemanasan yang tinggi, pendinginan yang cepat, serta kontaminasi dengan urin, air, atau bahan antiseptik. Semen yang dapat digunakan untuk inseminasi seharusnya memiliki abnormalitas spermatozoa kurang dari 20% (Partodihardjo, 1992). Semakin lama semen disimpan, semakin tinggi persentase abnormalitas, yang disebabkan oleh stres dingin dan ketidakseimbangan tekanan osmotik akibat proses metabolisme selama penyimpanan pada suhu 0°C (Yinidan Nuryadi, 2001).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan level gliserol yang ditambahkan pada pengencer MIII tidak berpengaruh terhadap abnormalitas spermatozoa, yang mengindikasikan bahwa penyimpanan semen tidak mempengaruhi kerusakan morfologi spermatozoa. Pasyah *et al.* (2021) juga menyatakan bahwa meskipun kerusakan struktur spermatozoa dapat terjadi selama penyimpanan, hal ini tidak mengubah morfologi spermatozoa, sehingga persentase abnormalitas tetap tidak terpengaruh. Berdasarkan uji statistik, tidak ditemukan pengaruh signifikan terhadap abnormalitas spermatozoa pada setiap waktu pengamatan ($P > 0,05$). Ini menunjukkan bahwa meskipun ada perbedaan level gliserol dalam pengencer MIII, penyimpanan semen selama 48 jam tidak berdampak signifikan terhadap kerusakan morfologi spermatozoa.

Jenis abnormalitas yang terdeteksi dalam penelitian ini termasuk terpisahnya kepala dari ekor, ekor yang melingkar ke arah kepala, dan ekor yang terputus, yang merupakan abnormalitas sekunder yang kemungkinan terjadi selama pengenceran dan pembuatan preparat ulas. Menurut Rizal dan Herdis (2006), abnormalitas yang lebih sering terjadi adalah terpisahnya kepala dari ekor, yang dapat disebabkan oleh kesalahan dalam pembuatan preparat ulas sebelum pengamatan. Penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan abnormalitas spermatozoa dapat disebabkan oleh kesalahan dalam pembuatan preparat ulas, yang meningkatkan jumlah abnormalitas spermatozoa.

Suyadi *et al.* (2012) menjelaskan bahwa peningkatan angka abnormalitas tidak hanya disebabkan oleh kesalahan saat pembuatan preparat ulas, tetapi juga oleh adanya peroksidasi lipid. Peroksidasi lipid adalah kerusakan membran yang terjadi akibat reaksi antara asam lemak tak jenuh dan radikal bebas. Menurut Wirarti *et al.* (2011), abnormalitas spermatozoa akan meningkat seiring waktu, dipengaruhi oleh proses spermatogenesis, pengambilan semen segar, pencampuran semen dengan pengencer, serta proses pengamatan. Persentase abnormalitas dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Parera *et al.* (2009), yang melaporkan abnormalitas sebesar 9,83%, dan Meo *et al.* (2022), yang mencatatkan abnormalitas sebesar 7,06%.

Daya Tahan Hidup Spermatozoa

Daya tahan hidup (DTH) merupakan salah satu faktor penting dalam menilai kualitas spermatozoa yang akan digunakan untuk inseminasi buatan (IB). Pengukuran daya tahan hidup ditentukan dengan melihat nilai motilitas, yang harus mencapai minimal 40% (Hine *et al.* 2014).

Tabel 4. Daya Tahan Hidup Spermatozoa (%) Babi Duroc dalam Pengencer MIII dengan Berbagai Level Gliserol

Perlakuan RERATA $\pm$ SD	
P0	51,84 $\pm$ 2,60 ^a
P1	39,60 $\pm$ 2,40 ^b
P2	30,29 $\pm$ 7,30 ^c
P3	25,52 $\pm$ 5,96 ^c
P Value	0,00

Superskrip yang berbeda pada setiap baris menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$). P0 = MIII 100%, P1 = MIII + 1% gliserol, P2 = MIII + 2% gliserol, P3 = MIII + 3% gliserol.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan memiliki pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap daya tahan hidup (DTH) spermatozoa. Perlakuan P0 menunjukkan daya tahan hidup spermatozoa yang lebih lama dibandingkan perlakuan lainnya, hal ini diduga disebabkan oleh pengencer MIII yang mengandung Bovine Serum Albumin (BSA), Yang berperan dalam mencegah perubahan pH dan tekanan osmotik, serta memberikan perlindungan pada spermatozoa selama proses pembekuan. Selain itu, glisin juga berfungsi sebagai sumber protein penting untuk spermatozoa, khususnya dalam proses penyimpanan, sehingga spermatozoa memiliki cadangan nutrisi untuk mempertahankan kelangsungan hidup selama penyimpanan (Johnson *et al.* 2000).

Menurut Salisbury *et al.* (1985), bahan pengencer tambahan diperlukan untuk memberikan nutrisi bagi spermatozoa agar mereka dapat bertahan hidup dalam jangka waktu yang lama. Selama proses pengenceran dan penyimpanan, sering kali terjadi kerusakan pada membran plasma spermatozoa akibat pembentukan peroksida lipid. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan asam lemak tak jenuh pada membran spermatozoa yang sangat rentan terhadap kerusakan akibat peroksidasi (Maxwell dan Watson, 1996).

Hsieh *et al.* (2006) juga menjelaskan bahwa untuk mempertahankan fertilitas optimal spermatozoa setelah penampungan, penambahan bahan pengencer dapat menjamin kebutuhan fisik dan kimiawi spermatozoa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penambahan gliserol dalam pengencer MIII dapat menurunkan kualitas semen cair babi Duroc.

Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, disarankan untuk tidak menambahkan gliserol pada semen cair babi Duroc yang menggunakan pengencer MIII.

DAFTAR PUSAKA

- Agarwal, A., Majzoub, A., Esteves, S. C., Ko, E., Ramasamy, R., & Zini, A. (2016). Clinical utility of sperm DNA fragmentation testing: Practice recommendations based on clinical scenarios. *Translational Andrology and Urology*, 5(6), 935.
- Arifiantini, R. (2012). Teknik Koleksi dan Evaluasi Semen pada Hewan. PT. Penerbit IPB Press.
- Asyah, B. I., Rosadi, B., & Darmawan, D. (2022). Pengaruh Penyimpanan pada Suhu 5°C terhadap Motilitas, Persentase Hidup (Viabilitas), dan Abnormalitas Semen Sapi Simmental. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(1), 11-18.
- Boediono, A. (2006). Kriopreservasi dan Viabilitas Embrio In Vitro. Modul Pemanfaatan Bioteknologi Embrio pada Hewan Laboratorium sebagai Model dalam Penelitian Biologi Perkembangan dan Produksi Bahan Biologis. Pelatihan Dosen Universitas/Perguruan Tinggi. Bogor, 28 Agustus – 4 September 2006.
- Bonet, S., Briz, M., & Fradera, A. (1993). Ultrastructural abnormalities of boar spermatozoa. *Theriogenology*, 40(2), 383-396.
- Dafid, S. (2008). Pengaruh Beberapa Bahan Pengencer Semen Terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi Pesisir. Fakultas Peternakan Universitas Andalas: Padang.
- Dethan, A. A., Kustono, & Hartadi, H. (2010). Kualitas dan Kuantitas Sperma Kambing Bligon Jantan yang Diberi Pakan Rumput Gajah dengan Suplementasi Tepung Darah. *Buletin Peternakan*, 34(3), 145-153.
- Djawapatty, D. J., Belli, H. L. L., & 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 18°C. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(1), 43-54. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.13.1.43-54>
- Evans, G., & Maxwell, W. M. C. (1987). Salomon's Artificial Insemination of Sheep and Goats.

- Butterworths Pty Limited. Sydney, Boston, London, Durban, Singapore, Wellington.
- Fay, I. E., Kune, P., & Uly, K. (2018). Kualitas Spermatozoa Babi Landrace dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur yang Ditambahkan Ekstrak Daun Kelor pada Berbagai Level. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 1(2), 262-270.
- Fitrik, F., & Supartini, N. (2012). Pengaruh Suhu dan Lama Thawing Terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing Peranakan Etawa. Vol. 12, No. 1.
- Garner, D. L., & Hafez, E. S. S. (2000). Spermatozoa and Seminal Plasma. In E. S. E. Hafez & B. Hafez (Eds.), *Reproduction in Farm Animals* (7th ed.). USA: Williams & Wilkins.
- Harbin, A., Belli, H. L. L., & Nalley, W. M. (2016). Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Babi Landrace dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur dengan Penambahan Level Sari Buah Mengkudu yang Berbeda. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 3(2), 177-183.
- Hine, T. M., Burhanudin, & Marawali, A. (2014). Efektivitas Air Buah Lontar dalam Mempertahankan Motilitas, Viabilitas, dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi Bali. *Jurnal Veteriner*, 15(2), 263-273.
- Holt, W. V. (2000). Basic Aspects of Frozen Storage of Semen. *Animal Reproduction Science*, 62, 322.
- Hsieh, Y. Y., Chang, C. C., & Lin, C. S. (2006). Seminal Malondialdehyde Concentration but Not Glutathione Peroxidase Activity is Negatively Correlated with Seminal Concentration and Motility. *International Journal of Biological Sciences*, 2(1), 23-29.
- Ismaya, (2014). *Bioteknologi Inseminasi Buatan pada Sapi dan Kerbau*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Johnson, L. A., Weitze, K. F., Fiser, P., & Maxwell, W. M. C. (2000). Storage of Boar Semen. *Journal of Animal Science*, 62, 143-172.
- Kumar, S., Sahni, K. L., & Moohan, G. (1992). Effect of Different Levels of Glycerol and Egg Yolk on Freezing and Storage of Buffalo Semen in Milk, Tris, and Sodium Citrate Buffers. *Buffalo Journal*, 2, 151-156.
- Kusumaningrum, D. A., Situmorang, P., Setioko, A. R., Sugiarti Triwulangningsih, & Sianturi, R. G. (2002). Pengaruh Jenis dan Aras Krioprotektan terhadap Daya Hidup Spermatozoa Entog. *Balai Penelitian Ternak*. Bogor.
- Leboeuf, B., Restall, B., & Salamon, S. (2000). Production and Storage of Goat Semen for Artificial Insemination. *Animal Reproduction Science*, 62, 113-141.
- Ma, M. B., & Foeh, N. D. (2019). Pengaruh Pengencer Komersial terhadap Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Semen Babi Landrace yang Disimpan pada Temperatur Berbeda. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 2(2), 60-71.
- Maxwell, W. M. C., & Watson, P. F. (1996). Recent Progress in the Preservation of Ram Semen. *Animal Reproduction Science*, 42(1-4), 55-65.
- Mazur, P. (1980). Fundamental Aspects of the Freezing of Cells, with Emphasis on Mammalian Ova and Embryos. *Proceedings 9th International Congress on Animal Reproduction and AI*, 1, 99-114.
- Pareira, F. M. M. (2010). Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus*) terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 5(2), 84-99.
- Purdy, P. (2006). A Review on Goat Sperm Cryopreservation. *Small Ruminant Research*, 63, 215-225.
- Rizal, M., & Herdis. (2006). *Inseminasi Buatan pada Domba*. PT. Rineka Cipta. Bogor.
- Robert, V. K. (2006). Semen Processing, Extending, and Storage for Artificial Insemination in Swine. Department of Animal Science, University of Illinois.
- Salisbury, G. B., Falcone, D. J., & Minick, C. R. (1985). Insoluble Low-Density Lipoprotein-Proteoglycan Complexes Enhance Cholesteryl Ester Accumulation in Macrophages. *The American Journal of Pathology*, 120(1), 6-11.
- Soeparma, & Arifiantini, I. (2012). *Teknik Koleksi dan Evaluasi Semen*. IPB Press, Bogor.
- Solihati, N., Idi, R., Rasad, S. D., Rizal, M., & Fitriati, M. (2008). Kualitas Spermatozoa Cauda Epididimis Sapi Peranakan Ongole (PO) dalam Pengencer Susu, Tris, dan Sitrat Kuning Telur pada Penyimpanan 4-5°C. *Animal Production*, 10(1), 22-29.

- Sorenson, Jr, A. M. (2003). *Laboratory Manual for Animal Reproduction* (4th ed.). Boston: American Press.
- Sumardani, N. L. G., Tuty, L. Y., & Siagian, H. S. (2009). Persentase Motilitas Spermatozoa Babi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan*, 15(1).
- Supriatna, I., & Pasaribu, F. H. (1993). *In Vitro Fertilization, Transfer Embrio, dan Pembekuan Embrio*. Bogor: Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor.
- Suyadi, A., Rachmawati, & Iswanto, N. (2012). Pengaruh a-Tocopherol yang Berbeda dalam Pengencer Dasar Tris Aminomethane-Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Kambing Boer yang Disimpan pada Suhu 5°C. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 22(3), 18.
- Tambing, S. N., Toelihere, M. R., Yusuf, T. L., & Utama, I. K. (2000). Pengaruh Gliserol dalam Pengencer Tris terhadap Kualitas Semen Beku Kambing Peranakan Etawah. *JITV*, 5(2), 84-99.
- Toelihere, M. R. (1985). *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Wiratri, V. D. B., Susilawati, T., & Wahjuningsih, S. (2011). Kualitas Semen Sapi Limousin pada Pengencer yang Berbeda Selama Pendinginan. *Jurnal Ternak Tropika*, 15(1), 13-20.
- Yusuf, T. L., Arfiantini, R., Dapawole, R., & Nalley, W. M. (2017). Kualitas Semen Beku Babi dalam Pengencer Komersial yang Disuplementasi dengan Trehalosa. *Jurnal Veteriner*, 18(1), 69-75.
- Zhou, J. B., Yue, K. Z., Luo, M. J., Chang, Z. L., Liang, H., Wang, Z., Tan, J. H. (2004). Effect of Extender and Temperatures on Sperm Viability and Fertility Capacity of Harbin White Boar Semen During Long-Term Liquid Storage. *Journal of Animal Science*, 17(11), 1501-1508