



Kualitas *Spermatozoa* Babi Landrace dalam Pengencer Sitrat-Kuning Telur dengan Substitusi Sari Buah Melon (*Cucumis melo L*)

Spermatozoa Quality of Landrace Boar in Citrate-Egg Yolk Diluent with Melon Juice Substitution

Silviani Kurnia Wawang, Marlene Nalley, Thomas Mata Hine

Universitas Nusa Cendana Kupang, Indonesia

*Email: yuni.wawang2001@gmail.com

*Correspondence: *Silviani Kurnia Wawang*

DOI:

10.59141/comserva.v3i11.1248

ABSTRAK

Semen babi pada dasarnya bersifat produktif dengan konsentrasi yang rendah, hal ini berpengaruh terhadap kelebihan semen setelah penampungan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas sari buah melon-kuning telur (SBM-KT) dalam pengencer sitrat-kuning telur (S-KT) terhadap kualitas *spermatozoa* babi landrace. Bahan yang digunakan adalah semen segar babi landrace kualitas baik yang diencerkan dengan pengencer perlakuan sebagai berikut: P0: S-KT 100%, P1: S-KT 90% + SBM-KT 10%, P2: S-KT 80% + SBM-KT 20%, P3: S-KT 70% + SBM-KT 30%, P4: S-KT 60% + SBM-KT 40%. Semen yang telah diencerkan disimpan pada suhu 18-20° C dan dievaluasi setiap 8 jam terhadap motilitas, viabilitas, abnormalitas dan daya tahan hidup *spermatozoa*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas *spermatozoa* dalam pengencer sitrat-kuning telur tanpa penambahan sari buah melon (P0) memperlihatkan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan motilitas (45,00±1,76), viabilitas (55,86±1,11), abnormalitas (4,55±0,54) dan daya tahan hidup (45,30 jam). Dari data diatas maka dapat disimpulkan bahwa substitusi sari buah melon dalam pengencer sitrat-kuning telur tidak efektif untuk mempertahankan kualitas *spermatozoa* babi landrace. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa pengencer dengan komposisi yang berbeda dapat memengaruhi kualitas *spermatozoa* selama penyimpanan, dan perlakuan tanpa penambahan sari buah melon memiliki efek yang lebih baik dalam mempertahankan motilitas, viabilitas, abnormalitas, dan daya tahan hidup *spermatozoa* babi Landrace.

Kata kunci: Sitrat, kuning telur, *spermatozoa*, babi landrace, sari buah melon

ABSTRACT

Pig semen is basically productive with low concentration, this affects excess semen after shelter. This study aimed to test the effectiveness of melon-yolk juice (SBM-KT) in citrate-yolk diluent (S-KT) on the quality of landrace pig spermatozoa. The material used is good quality fresh landrace pig semen diluted with treatment diluent as follows: P0: S-KT 100%, P1: S-KT 90% + SBM-KT 10%, P2: S-KT 80% + SBM-KT 20%, P3: S-KT 70% + SBM-KT 30%,

P4: S-KT 60% + SBM-KT 40%. Diluted semen is stored at 18-20°C and evaluated every 8 hours for motility, viability, abnormalities and survival of spermatozoa. The results showed that the quality of spermatozoa in citrate-yolk diluent without the addition of melon juice (P0) showed higher results compared to other treatments with motility (45.00±1.76), viability (55.86±1.11), abnormalities (4.55±0.54) and survival (45.30 hours). From the above data, it can be concluded that the substitution of melon juice in citrate-egg yolk diluent is not effective for maintaining the quality of landrace pig spermatozoa. The conclusion of this study showed that diluents with different compositions can affect the quality of spermatozoa during storage, and treatment without the addition of melon juice has a better effect in maintaining the motility, viability, abnormality, and survival of Landrace pig spermatozoa.

Keywords: *Citrate, egg yolk, spermatozoa, landrace boar, melon juice*

PENDAHULUAN

Semen babi pada dasarnya bersifat produktif dengan kosentrasi yang rendah, hal ini berpengaruh terhadap kelebihan semen setelah penampungan. Biasanya semen yang masih segar harus segera digunakan. Menunda penggunaan semen akan berpengaruh pada proses pembuahan (Dwitarizki, 2021). Untuk penggunaan semen yang optimal, diperlukan pengenceran untuk menjaga motilitas dan kelangsungan hidup *spermatozoa* dalam jangka waktu yang panjang (MAHFUD, 2023)

Pengenceran adalah metode yang bertujuan untuk menjaga pergerakan dan kelangsungan hidup sel sperma. Salah satu komponen yang bisa dimanfaatkan sebagai pengencer adalah sitrat. Sitrat adalah *buffer* pengencer yang berperan penting dalam *buffering* atau mempertahankan pH pengencer selama kriopreservasi dalam pengencer sitrat kuning telur berfungsi untuk meningkatkan viabilitas dan fertilitas *spermatozoa* dan kuning telur untuk menjaga spermatozoa dari guncangan dingin juga sebagai sumber energi untuk pergerakan spermatozoa (Kusumawati, 2022).

Beberapa kandungan yang terdapat di dalam kuning telur antara lain 49%, protein 16,5%, karbohidrat 0,7g, mineral 32% dan vitamin 1,1g juga lipoprotein yang berasal dari sel spermatozoa sebagai penangkal kejutan dingin. kuning telur juga mengandung glukosa, berbagai protein, vitamin larut air dan lemak serta viksositasnya yang dapat menguntungkan bagi *spermatozoa*.

Selama preservasi *spermatozoa* akan menghasilkan reaksi peroksida lipid yang merupakan zat yang dapat mengikat senyawa radikal bebas. Oleh karenanya dibutuhkan substansi yang bisa memperkuat gerakan dan keberlangsungan hidup sel *spermatozoa*, yang memiliki jangka waktu yang lebih panjang, mudah dijangkau, cepat, dan ekonomis.

Melon adalah suatu tanaman buah dari famili cucurbitaceae yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pengencer. Beberapa kandungan yang terdapat di dalam daging buahnya antara lain 92,1% air, 1,5% protein, 0,3% lemak, 6,2% karbohidrat, 0,5% serat, 0,4% abu dan vitamin A 357 IU. Buah melon ini menjadi salah satu buah sumber energi karena dalam satu gram berat mengandung kalori (21 kal), karbohidrat (5,1 gram), protein (0,6 gram), lemak (0,1 gram) dan beberapa vitamin serta mineral.

Buah melon dapat berfungsi sebagai substitusi atau pengganti kuning telur karena salah satu komposisi gizinya lebih tinggi dari kuning telur yaitu kandungan karbohidratnya. Pemilihan buah melon sebagai pengencer juga dikarenakan beberapa unsur penting yang terkandung di dalamnya yang

diperlukan *spermatozoa* antara lain, karbohidrat dimanfaatkan sebagai sumber energi, dan vitamin C sebagai antioksidan. Berdasarkan penjelasan diatas maka dilaksanakan penelitian yang bertujuan untuk menguji efektivitas substitusi sari buah melon dalam pengencer sitrat-kuning telur terhadap kualitas *spermatozoa* babi landrace.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Isazkar Edevy Fay dkk, pada tahun 2019. Mengangkat judul “Kualitas *spermatozoa* babi landrace dalam pengencer sitrat kuning telur yang ditambahkan ekstrak daun kelor pada berbagai level” yang membahas tentang pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (EDK) dengan berbagai level dalam pengencer sitrat kuning telur (SKT) terhadap motilitas, viabilitas abnormalitas dan, membran plasma utuh (MPU). Semen ditampung dari 3 ekor babi landrace yang memiliki kondisi tubuh yang proporsional, kesehatan yang baik dan organ reproduksi yang normal (testisnya simetris) berumur 2 tahun (Fay et al., 2019). Persemaian penelitian sebelumnya dengan penelitian yang sedang dilakukan melibatkan evaluasi kualitas *spermatozoa* pada hewan yang sama, penelitian pertama menggunakan daun kelor sebagai penambahan, sementara penelitian kedua menggunakan sari buah melon sebagai penggantinya. Dengan demikian, perbedaan utama antarapenelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan terletak pada jenis bahan tambahan yang digunakan untuk mengubah komposisi pengencer.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek pengencer sitrat-kuning telur dengan substitusi sari buah melon (*Cucumis melo L*) terhadap kualitas *spermatozoa* babi Landrace. Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan akan metode pengencer yang efektif dalam mempertahankan kualitas *spermatozoa*, yang menjadi kunci dalam keberhasilan inseminasi buatan pada babi Landrace. Dengan demikian, pemahaman lebih lanjut mengenai pengaruh substitusi sari buah melon dalam pengencer dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi reproduksi pada hewan ternak. Manfaat penelitian ini antara lain akan membuka jalan bagi pengembangan pengencer baru yang lebih efektif dan ramah lingkungan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan tingkat keberhasilan reproduksi pada babi Landrace serta memperbaiki kualitas keturunan yang dihasilkan.

METODE

Penelitian ini memanfaatkan semen baru dari babi peranakan landrace umur 2 tahun, sudah matang kelamin, fisik dan sehat juga memiliki organ reproduksi normal (testis yang simetris). Golongan penelitian merupakan eksperimental memanfaatkan metode RAL yang terdiri dari lima perlakuan dan lima ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu P0: Sitrat-kuning telur (S-KT) 100%, P1: S-KT 90% + sari buah melon-kuning telur (SBM-KT) 10%, P2: S-KT 80% + SBM-KT 20%, P3: S-KT 70% + SBM-KT 30%, P4: S-KT 60% + SBM-KT 40%.

Evaluasi semen secara mikroskopis meliputi penentuan kekentalan semen dan total sel *spermatozoa* per satuan volume semen dengan menggunakan mikroskop perbesaran 10x40. Menghitung konsentrasi bisa dilakukan dengan *haemocytometer*. *Spermatozoa* yang berada pada lima kotak kecil dijumlahkan kemudian dikalikan 10⁶ untuk memperoleh konsentrasi. Motilitas *spermatozoa* dievaluasi dengan mikroskop cahaya dengan pembesaran lensa objektif 10x40. Penetapan nilai dimulai dari 0% (*spermatozoa* tidak bergerak maju) sampai 100% (semua *spermatozoa* bergerak maju), dengan skala 5%.

Penilaian viabilitas yaitu dengan menghitung jumlah *spermatozoa* yang hidup dan mati melalui pewarnaan eosin-negrosin. Pembeda antara *spermatozoa* hidup (tidak menyerap warna, cenderung transparan) dan yang mati menyerap warna ungu dari eosin-negrosin. Rumus menghitung viabilitas :

$$Viabilitas = \frac{\text{Jumlah spermatozoa hidup}}{\text{total spermatozoa hasil terhitung}} \times 100\%.$$

Penilaian keabnormalan semen dengan cara pewarnaan eosin-negrosin dapat dilakukan untuk memeriksa kelainan *morfologi spermatozoa*, baik primer maupun sekunder. $Abnormalitas = \frac{\text{Jumlah spermatozoa abnormal}}{\text{Total spermatozoa hasil terhitung}} \times 100\%$

Variabel Penelitian

1. Motilitas *Spermatozoa* adalah persentase *spermatozoa* bergerak maju dalam bidang pandang. Proses evaluasi dilakukan dengan memberikan nilai berkisar dari 0 hingga 100 persen berskala 5%.
2. Viabilitas diketahui dengan melakukan pewarnaan diferensial eosin-negrosin di bawah mikroskop, viabilitas *spermatozoa* dapat diukur; kepala *spermatozoa* yang hidup berwarna putih dan yang mati berwarna merah tua.
3. Abnormalitas Spermatozoa didapati dengan pemeriksaan 200 sel *spermatozoa* pada pembesaran lensa 10 x 40 di bawah mikroskop dengan preparat pewarnaan diferensial, dapat ditentukan kelainan spermatozoa. Kepala atau ekor spermatozoa dapat menunjukkan kelainan.
4. Daya tahan hidup adalah kesanggupan sel *spermatozoa* untuk tetap bergerak setelah inkubasi pada suhu yang lebih tinggi dari suhu normal atau setelah disimpan pada temperature yang rendah

Analisis Data

Data yang didapatkan dianalisis memakai *analysis of variance*, dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Analisis keseluruhan dilakukan dengan program SPSS 25 untuk *Windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas Spermatozoa

Motilitas adalah pertimbangan penting ketika mengevaluasi kualitas semen. Spermatozoa dengan motilitas tinggi bergerak secara progresif, sedangkan *spermatozoa* dengan motilitas rendah tidak bergerak secara progresif. Kemampuan *spermatozoa* bergerak aktif menjadi tolak ukur menentukan kualitas *spermatozoa* dalam hal kesuburan. Penilaian motilitas mengukur kemampuan sperma untuk membuahi telur atau sel telur. Tabel 2 menunjukkan rata-rata motilitas *spermatozoa* sampai dengan pengamatan 48 jam untuk setiap perlakuan.

Tabel 2. Rerata motilitas spermatozoa (%) babi landrace dalam pengencer perlakuan selama preservasi.

Jam Pengamatan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
0	76,80±1,68 ^a	76,70±1,64 ^a	76,70±1,64 ^a	76,70±1,64 ^a	76,70±1,64 ^a
8	72,30±1,52 ^a	70,70±1,03 ^a	70,20±0,27 ^a	72,00±3,69 ^a	69,90±1,94 ^a
16	66,50±1,41 ^c	65,00±2,23 ^c	63,70±0,67 ^{bc}	61,72±0,62 ^b	57,20±4,14 ^a
24	59,40±1,08 ^c	57,10±2,19 ^{bc}	56,30±2,36 ^{bc}	54,30±2,19 ^b	48,90±5,74 ^a
32	53,00±1,27 ^d	47,90±2,24 ^c	45,60±3,04 ^{bc}	43,10±2,60 ^b	38,90±3,94 ^a
40	45,00±1,76 ^d	40,30±1,78 ^c	38,60±1,94 ^{bc}	36,90±1,02 ^b	31,00±4,28 ^a
48	37,40±1,9 ^d	34,90±3,68 ^{cd}	31,60±2,96 ^{bc}	28,00±2,44 ^b	23,00±3,74 ^a

Keterangan: ^{a,b,c,d} superskrip dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Hasil analisis statistik memperlihatkan bahwa menambahkan SBM-KT dalam pengencer SKT menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (P>0,05) pada jam pengamatan ke-0 sampai jam pengamatan ke-8, tetapi berbeda nyata (P<0,05) dengan jam ke-16 sampai jam ke-48.

Persentase motilitas *spermatozoa* yang diencerkan dengan bahan pengencer sitrat-KT tanpa sari buah melon (P0) dengan hasil terbaik yakni mencapai $45,00 \pm 1,76$ yang bertahan sampai 40 jam penyimpanan diikuti perlakuan P1 yaitu $40,30 \pm 1,78$. Rataan nilai motilitas *spermatozoa* pada P2, P3, dan P4 pada jam ke 40 sudah di bawah 40. Hal ini mungkin karena kekurangan atau kelimpahan fruktosa dan perbedaan kualitas *buffer* pengencer semen. Salisbury, G.W., Van Demark, 1985 menjelaskan bahwa keadaan dimana fruktosa yang tidak cukup atau berlebihan, menyebabkan ketidakseimbangan penyangga dalam mencegah penurunan pH secara berlebihan sehingga menjadi kadar ion hidrogen yang bersifat racun (Dongkot et al., 2022).

Penurunan motilitas *spermatozoa* terhadap perlakuan P2, P3, dan P4 pada penyimpanan 40 jam disebabkan oleh tingginya level pemberian sari buah melon yang menyebabkan kurangnya kandungan *buffer* sebagai penyangga. Penurunan motilitas yang diukur sesuai standar nasional Indonesia (SNI) bahwa penggunaa semen cair dalam program IB harus memiliki nilai motilitas *spermatozoa* minimum 40%.

Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan pada jam pengamatan ke 32 dan 40, lain halnya pada jam pengamatan ke 16 dan 24 perlakuan P0 tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan P1 dan P2 namun berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P4. Hal ini membuktikan semakin lama penyimpanan maka perubahan kualitas *spermatozoa* antar perlakuan juga semakin meningkat.

Penurunan motilitas pada P3 dan P4 mungkin disebabkan karena substitusi vitamin C yang berlebihan yang terkandung dalam buah melon dan kurangnya kuning telur. Rizal mengatakan bahwa *Spermatozoa* sangat sensitif terhadap perubahan pH lingkungan dari kondisi netral, terutama pada pH rendah. Terlalu banyak vitamin C menurunkan kualitas semen dan dengan demikian mengurangi efek perlindungan terhadap *spermatozoa* (Syarifuddin, 2021).

Rendahnya motilitas pada setiap perlakuan seiring dengan lama waktu penyimpanan kemungkinan terjadi karena berkurangnya energi dalam media pengencer yang menyebabkan banyaknya *spermatozoa* tidak motil progresif.

Tamoes, J. A., Nalley, W. M., dan Hine, menjelaskan bahwa penurunan motilitas juga bisa terjadi karena adanya *cold shock* dan tingginya kadar asam laktat (Amtiran et al., 2020). Efek dasar dari *cold shock* tersebut yaitu terjadinya penurunan pada motilitas dan daya tahan hidup, perubahan permeabilitas dan kandungan lipid pada membran. Kondisi asam akibat penumpukan asam laktat memicu terjadinya kerusakan organelnya sehingga metabolisme guna mendapatkan energi menjadi terhalang sehingga berdampak pada penurunan motilitas.

Motilitas yang diperoleh dalam penelitian ini bertahan sampai pada jam pengamatan ke 40 dengan rata-rata 40% baik pada kontrol maupun pada P1, sedikit berbeda pada penelitian yang dilakukan Ndeta A K, Henderiana L. L. Belli pada tahun 2016, menyatakan nilai motilitas *spermatozoa* yang diencerkan dengan menggunakan sari wortel hanya mampu bertahan pada jam ke 28 yaitu $43,75 \pm 2,50\%$ (Ndeta A K, Henderiana L. L. Belli, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa selain perbedaan pengencer, perbedaan motilitas juga disebabkan oleh ketersediaan nutrisi dari tiap-tiap pengencer. Johnson, L. A., K. F. Weitze berpendapat bahwa bagian penting yang menentukan pergerakan *spermatozoa* selama reservasi merupakan ketersediaan kandungan zat nutrisi yang terdapat di dalam pengencer.

Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas *Spermatozoa*

Penentuan viabilitas dapat dilakukan dengan melihat perbedaan warna pada *spermatozoa*. *Spermatozoa* yang mati menyerap warna merah dari eosin dan yang hidup tidak menyerap warna (Feradis, 2010).

Tabel 3. Rerata viabilitas spermatozoa (%) babi landrace dalam pengencer perlakuan selama preservasi.

Jam Pengamatan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
0	86,80±1,50 ^a	86,92±1,71 ^a	86,97±1,36 ^a	86,96±1,52 ^a	86,94±1,46 ^a
8	83,00±1,88 ^b	82,71±1,38 ^b	80,24±0,96 ^a	80,28±1,74 ^a	79,07±1,55 ^a
16	76,64±2,24 ^b	75,18±3,52 ^b	73,34±1,96 ^b	73,76±3,50 ^b	67,31±4,31 ^a
24	69,13±3,30 ^c	66,33±3,09 ^{bc}	64,92±1,59 ^{bc}	63,08±1,97 ^b	57,99±5,66 ^a
32	63,88±1,48 ^c	56,71±2,53 ^b	55,05±2,11 ^b	52,73±2,66 ^{ab}	48,80±5,75 ^a
40	55,86±1,11 ^c	49,93±2,96 ^b	48,40±1,82 ^b	45,36±0,80 ^b	40,22±7,07 ^a
48	42,78±7,98 ^b	43,39±4,90 ^b	40,31±3,66 ^b	37,57±2,68 ^{ab}	32,59±4,83 ^a

Keterangan: ^{a,b,c,d} superskrip dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Hasil penelitian memperlihatkan rata-rata viabilitas paling tinggi pada P1 yaitu 43,39±4,90 % diikuti dengan kontrol (P0) dengan 42,78±7,98% dan P2 yaitu 40,31±3,66%. Data Tabel menunjukkan bahwa lama penyimpanan menjadi pengaruh utama menurunnya viabilitas spermatozoa pada babi landrace. Penurunan diduga terjadi karena selama penyimpanan, cadangan energi berkurang dan konsentrasi asam laktat meningkat sehingga media pengencer menjadi asam. Pareira *et al.* (2010) menerangkan bahwa persentase viabilitas spermatozoa menurun akibat rusaknya membran plasma dan membran akrosom akibat terjadinya kejutan dingin.

Hasil uji statistik pada jam ke-8 perlakuan P0 tidak berbeda nyata (P>0,05) dengan P1 namun berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3, P4. Sementara itu pada jam ke-16 perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, dan P3 namun berbeda nyata dengan P4. Lain halnya dengan jam ke-40 perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3, dan P4.

Penurunan viabilitas spermatozoa pada penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Zhang, S., J.H. Hu, L. Qing-Wang menggunakan modifikasi BTS dan suplemen dengan lesitin kedelai sebanyak 6% (w/v) yaitu 59,27±5,80% pada jam pengamatan ke-48 (Zhang, S., J.H. Hu, L. Qing-Wang, 2009). Hasil ini lebih tinggi dari penelitian yang dilakukan yaitu Sumardani 36,33±1,89% pada jam pengamatan ke-42 yang menggunakan pengencer modifikasi Zorlesco dengan fruktosa pada suhu penyimpanan 18oC (Sumardani, 2007). Perbedaan jenis bahan pengencer yang digunakan dan juga faktor lain seperti suhu penyimpanan sangat menentukan motilitas dan viabilitas spermatozoa.

Pengaruh Perlakuan terhadap Abnormalitas Spermatozoa.

Indikator penting untuk menetapkan kualitas *spermatozoa* adalah persentase abnormal *spermatozoa*, karena komposisi sel yang abnormal menyebabkan hambatan pembuahan (Widiantoro *et al.*, 2021).

Tabel 4. Rerata abnormalitas spermatozoa (%) babi landrace dalam pengencer selama preservasi.

Jam Pengamatan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
0	3,66±0,30 ^a	3,53±0,40 ^a	3,56±0,46 ^a	3,52±0,37 ^a	3,58±0,46 ^a
8	3,97±0,58 ^a	3,65±0,37 ^a	3,64±0,44 ^a	3,60±0,38 ^a	3,71±0,44 ^a
16	4,12±0,65 ^a	3,74±0,37 ^a	3,71±0,44 ^a	3,65±0,39 ^a	3,84±0,43 ^a
24	4,28±0,62 ^a	3,93±0,37 ^a	3,80±0,44 ^a	3,82±0,38 ^a	3,95±0,40 ^a
32	4,40±0,56 ^a	4,12±0,31 ^a	3,96±0,42 ^a	3,95±0,37 ^a	4,27±0,21 ^a

Jam Pengamatan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
40	4,55±0,54 ^a	4,28±0,32 ^a	4,20±0,38 ^a	4,15±0,26 ^a	4,40±0,24 ^a
48	4,77±0,55 ^a	4,26±0,18 ^a	4,36±0,38 ^a	4,29±0,21 ^a	4,45±0,27 ^a

Keterangan:^a superskrip dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata(P<0,05)

Hasil analisis statistik memperlihatkan perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan (P>0,05) yaitu pengamatan jam ke-0 sampai jam pengamatan ke-40. Persentase abnormal spermatozoa babi landrace dalam pengencer SKT - SBM-KT mengalami peningkatan seiring lamanya waktu penyimpanan. Peningkatan persentase spermatozoa abnormal kemungkinan disebabkan oleh kerusakan akibat metode pengkoleksian dan pengenceran semen serta pemeriksaan yang dilakukan untuk observasi. Pengenceran dan pengerjaan preparat ulas secara kasar bisa merusak spermatozoa (Wijayanti et al., 2023).

Data Tabel 4 menunjukkan penurunan persentase abnormalitas spermatozoa yang terjadi tergolong rendah, dapat dilihat jam ke-0 sampai jam ke-40 setelah penyimpanan pada suhu rendah masih dalam kisaran normal kurang dari 20% yaitu 3,52±0,37-4,55±0,54.

Menurut (Nasional, 2017) abnormalitas di bawah 20% masih dapat digunakan untuk IB. Rendahnya profit kenaikan abnormalitas spermatozoa babi landrace dalam penelitian ini diduga karena adanya kandungan zat nutrisi dalam pengencer SKT - SBM-KT yang dapat mencegah meningkatnya abnormalitas pada spermatozoa akibat suhu rendah. Menurut (Effendi, F. I., Wahjuningsih. S., dan Ihsan, 2015) kuning telur mengandung lesitin dan lipoprotein memiliki manfaat melindungi integritas selubung lipoprotein spermatozoa dan menangkal terjadinya kejutan suhu dingin.

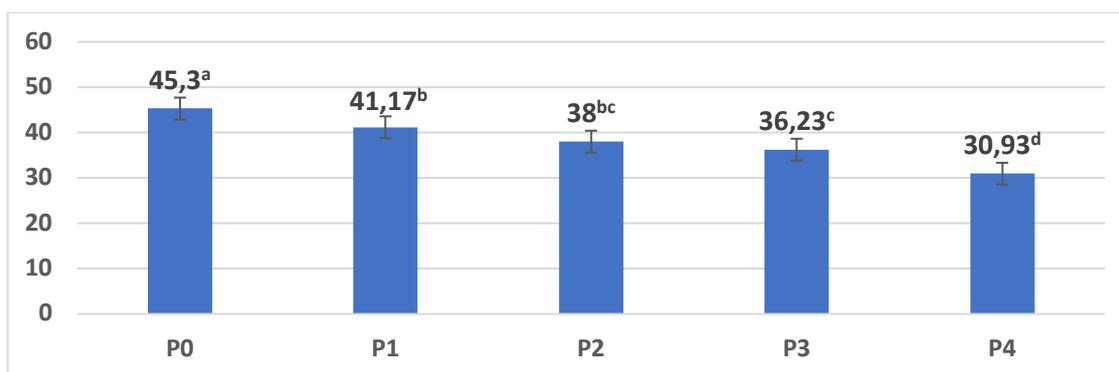
Hasil penelitian ini disajikan pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa laju peningkatan abnormal lebih rendah pada perlakuan P1, P2, P3 dan P4 dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diyakini karena antioksidan yang ada pada bahan pengencer dapat mengurangi dan mengatasi kerusakan yang menyebabkan berbagai gangguan yang ditimbulkannya akibat radikal bebas. Penambahan antioksidan di dalam pengencer mencegah produksi *reactive oxygen spesies* (ROS) yang berlebihan dan menjaga kualitas spermatozoa (Putra, I. M. H., Bebas, W., & Budiasa, 2019).

Persentase abnormalitas yang ada pada penelitian ini termasuk baik jika dipadankan dengan persentase spermatozoa hasil penelitian yang dilakukan (Amtiran, D. E., Hine, T. M., dan Uly, 2020) tentang pengaruh penambahan Vitamin E dalam pengencer Tris-kuning telur terhadap kualitas spermatozoa babi duroc yaitu dengan rata-rata 6,11±1,14% dengan lama waktu penyimpanan 48 jam. Hal ini menerangkan bahwa penggunaan sitrat-kuning telur yang disubstitusikan dengan sari buah memiliki kemampuan dalam melindungi spermatozoa selama penyimpanan akibat adanya peroksida lipid.

Pengaruh Perlakuan terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa.

Viabilitas sperma mengacu pada kemampuan sperma untuk bergerak selama periode tertentu sesudah penyimpanan *in vitro* (Hine, T. M., Burhanuddin, 2014).

Spermatozoa babi landrace dengan substitusi sari buah melon memiliki ketahanan hidup lebih rendah dibandingkan dengan P0.



Gambar 1. Diagram Daya Tahan Hidup Spermatozoa

Hasil analisis statistik menunjukkan daya tahan hidup *spermatozoa* berbeda nyata antar perlakuan ($P < 0,05$). Penggunaan sitrat-KT tanpa penambahan sari buah melon (P0) menunjukkan daya tahan hidup spermatozoa yang lebih lama yakni $45,30 \pm 1,90$ jam diikuti oleh perlakuan P1 yaitu $41,17 \pm 2,80$ jam.

Penambahan sari buah melon di atas 10% menunjukkan penurunan daya tahan hidup *spermatozoa* dengan lama penyimpanan di bawah 40% yaitu P2 ($38,00 \pm 2,82$ jam), P3 ($36,23 \pm 2,69$ jam) dan P4 ($30,93 \pm 3,96$ jam). Pada beberapa penelitian sebelumnya, spermatozoa dalam semen cair ditemukan bertahan hidup selama penyimpanan. Namun, penelitian ini hanya dilakukan sampai *spermatozoa* dalam semen tersebut mati atau berhenti bergerak., namun menurut SNI (2017) bahwa untuk keperluan inseminasi buatan, motilitas *spermatozoa* tidak boleh kurang dari 40%.

Kadar asam laktat efek dari metabolisme sel yang tinggi diyakini menjadi penyebab rusaknya membran sel sehingga terjadinya penurunan daya tahan hidup spermatozoa. Hal tersebut sesuai pernyataan (Chun-Xia ZY, 2000); (Sumardani N L G, 2007) dan (Sumardani N L G, 2008) melaporkan bahwa variasi suhu dan tekanan osmotik dapat mempengaruhi bentuk dan komposisi membran plasma, yang selanjutnya mempengaruhi ketahanan hidup *spermatozoa*.

Spermatozoa memiliki susunan membran plasma antara lain *phosphatidy lethanolamine* (24%) dan *sphingomyelin* (14%) yang tinggi tidak sama dengan sapi bali (9,7%) dan (1,5%) (White, 1993). Perbedaan ini menjadi penyebab *spermatozoa* babi sangat sensitif dalam proses preservasi dan kriopresevasi (Shiple, 1999). Selama proses penyimpanan, terjadi perubahan suhu dan tekanan osmotik yang berlebihan yang menyebabkan rusaknya struktur lipid dari membran plasma pemicu menurunnya motilitas juga ketahanan hidup spermatozoa.

Menurut (Tamoos, J. A., Nalley, W. M., dan Hine, 2014) penurunan motilitas menjadi salah satu dampak terjadinya kejutan dingin dan meningkatnya konsentrasi asam laktat. Efek utama cold shock pada sperma adalah berkurangnya motilitas dan daya tahan hidup, perubahan permeabilitas dan perubahan komponen membran lipid. Kondisi asam yang diciptakan pengaruh akumulasi asam laktat merusak organel di dalam sel dan mengganggu metabolisme untuk produksi energi.

Kurangnya metabolisme menghasilkan lebih sedikit energi, yang mempengaruhi motilitas dan daya tahan hidup. Hal ini mungkin disebabkan oleh kandungan karbohidrat dengan jumlah yang tinggi dalam pengencer yang mengakibatkan adanya penimbunan asam laktat yang dapat mempercepat kematian spermatozoa.

Hasil penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan pada babi duroc (Waluwanja Y U D. Marlene Nalley. Hine, 2019) dengan perbedaan konsentrasi minyak zaitun pada kadar 12 persen yang bertahan $65,6 \pm 0,44$ jam lebih lama. Hal ini diduga dipengaruhi oleh

perbedaan konsentrasi nutrisi yang terkandung pada masing-masing pengencer, sehingga efek perlindungan terhadap *spermatozoa* juga berbeda

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengaruh perlakuan terhadap motilitas, viabilitas, abnormalitas, dan daya tahan hidup *spermatozoa* babi *Landrace* dalam pengencer perlakuan selama preservasi dapat disimpulkan sebagai berikut. Pertama, perlakuan dengan penambahan SBM-KT dalam pengencer SKT menunjukkan perbedaan yang signifikan pada motilitas *spermatozoa* setelah jam ke-8 penyimpanan, dengan hasil terbaik pada perlakuan tanpa penambahan sari buah melon (P0). Kondisi ini dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi dalam pengencer serta efek buffering yang memengaruhi kualitas semen. Kedua, viabilitas *spermatozoa* cenderung menurun seiring dengan peningkatan lama penyimpanan, kemungkinan disebabkan oleh berkurangnya cadangan energi dan peningkatan asam laktat dalam media pengencer. Ketiga, persentase abnormalitas *spermatozoa* tetap dalam kisaran normal kurang dari 20% selama penyimpanan, namun perlahan meningkat seiring dengan waktu penyimpanan, mungkin disebabkan oleh kerusakan akibat pengenceran semen dan proses observasi kasar. Keempat, daya tahan hidup *spermatozoa* lebih lama pada perlakuan tanpa penambahan sari buah melon, sementara penambahan melon di atas 10% menurunkan daya tahan hidup *spermatozoa*, yang mungkin disebabkan oleh efek asam laktat yang tinggi dan perubahan struktur lipid membran. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengencer dengan komposisi yang berbeda dapat memengaruhi kualitas *spermatozoa* selama penyimpanan, dan perlakuan tanpa penambahan sari buah melon memiliki efek yang lebih baik dalam mempertahankan motilitas, viabilitas, abnormalitas, dan daya tahan hidup *spermatozoa* babi *Landrace*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amtiran, D. E., Hine, T. M., Dan Uly, K. (2020). Pengaruh Penambahan Vitamin E Dalam Pengencer Tris-Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Duroc. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 2(4), 1111–1118.
- Amtiran, D. E., Hine, T. M., & Uly, K. (2020). Pengaruh Penambahan Vitamin E Dalam Pengencer Tris-Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Duroc. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 2(4), 1111–1118.
- Chun-Xia Zy, Z.-M. (2000). Evaluation On Sperm Quality Of Freshly Ejaculated Boar Semen During In Vitro Storage Under Different Temperatures. *Theriogenology*, 53(7), 1477–1488.
- Dongkot, S., Marawali, A., Hine, T. M., & 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.
- Dwitarizki, N. D. (2021). *Bioteknologi Inseminasi Buatan Pada Domba Dan Kambing*. Ugm Press.
- Effendi, F. I., Wahjuningsih, S., Dan Ihsan, M. N. (2015). Pengaruh Pengencer Tris Aminomethanekuning Telur Yang Disuplementasi Sari Kulit Manggis (*Gracinia Mangostana*) Terhadap Kualitas Semen Sapi Limousin Selama Penyimpanan Suhu Dingin 5⁰c. *Indonesian Journal Of Animal Science*, 25(3), 69–79.
- Fay, I. E., Kune, P., & Uly, K. (2019). 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.
- Feradis. (2010). *Bioteknologi Reproduksi Pada Ternak*.
- Hine, T. M., Burhanuddin, M. A. (2014). Efektifitas Air Buah Lontar Dalam Mempertahankan Motiitas, Viabilitas Dan Daya Tahan Hidup spermatozoa Sapi Bali. . . *Jurnal Veternier*, 15(2), 263–273.
- Kusumawati, E. D. (2022). *Sexing Spermatozoa Pada Kambing*. Media Nusa Creative (Mnc Publishing).
- Mahfud, R. (2023). *Pengaruh Pemberian Jenis Kuning Telur Yang Berbeda Pada Pengencer Sitrat Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Brahman*.
- Nasional, B. Standarisasi. (2017). *Semen Beku Sapi*. Sni 4869.1.
- Ndeta A K, Henderiana L. L. Belli, K. U. (2016). Effect Of Juice Carrot With Different Level The Egg Yolk Citrate. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 2(2), 117–128.
- Putra, I. M. H., Bebas, W., & Budiasa, M. K. (2019). Pengaruh Penambahan Berbagai Konsentrasi Vitamin E Pada Pengencer Fosfat Kuning Telur Terhadap Motilitas Dan Daya Hidup Spermatozoa Puyuh pengaruh Penambahan Berbagai Konsentrasi Vitamin E Pada Pengencer Fosfat Kuning Telur Terhadap Motilitas Dan Daya Hidu. *Buletin Veteriner Udayana*, 11(1), 58–64.
- Shipley, C. F. (1999). Breeding Sounders Examination Of The Boar. *Swine Health Prod*, 7(3), 117–120.
- Sumardani, N. L. (2007). Viabilitas Dan Motilitas Spermatozoa Dalam Modifikasi Pengencer Bts Dan Zorlesco Dengan Penyimpanan Berbeda Dalam Rangkaian Inseminasi Buatan Pada Babi. *Tesis. Program Pasca Sarjana, Ipb. Bogor*.
- Sumardani N L G. (2007). Viabilitas Dan Motilitas Spermatozoa Dalam Modifikasi Pengencer Bts Dan Zorlesco Dengan Penyimpanan Berbeda Dalam Rangkaian Inseminasi Buatan Pada Babi. In *Tesis. Ipb Bogor*.
- Sumardani N L G, L. Y. T. Dan P. H. S. (2008). Viabilitas Spermatozoa Babi Dalam Pengencer Bts Yang Dimodivikasi Pada Tiga Tempat Penyimpanan Berbeda. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veternier*, 31(2), 81–86.
- Syarifuddin, N. A. (2021). *Daun Kelor Meningkatkan Libido Dan Kualitas Sperma Sapi Bali*. Bintang Pustaka Madani.

- Tamoos, J. A., Nalley, W. M., Dan Hine, T. M. (2014). Fertilitas Spermatozoa Babi Landrace Dalam Pengencer Modifikasi Zorlesco Dengan Susu Kacang Kedelai. *Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 12(1), 20–30.
- Waluwanja Y U D. Marlene Nalley. Hine, T. M. (2019). Efektifitas Berbagai Konsentrasi Minyak Zaitun Ekstra Virgin Dalam Pengencer Sitrat-Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Cair Babi Duroc. *Jurnal Nukleus*, 2(6), 55–62.
- White, I. (1993). Lipids And Calcium Uptake Of Sperm In Relation To Cold Shock And Preservation. *A Review. Reproduction, Fertility, Development*, 5(6), 639–658.
- Widiantoro, K., Madyawati, S. P., Sardjito, T., Hernawati, T., Triana, I. N., & Warsito, S. H. (2021). Kualitas Post-Thawing Semen Domba Merino Dalam Bahan Pengencer Berbasis Susu Skim-Kuning Telur Yang Ditambah Isolat Crude Protein Tirosine Kinase. *Ovozoa*, 10, 39–45.
- Wijayanti, A., Suprayogi, T. W., Prastiya, R. A., Hernawati, T., Sardjito, T., Saputro, A. L., Amaliya, A., & Sulistyowati, D. (2023). Pengaruh Penambahan Ekstrak Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) Dalam Diluter Tris Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Bali (*Bos Sondaicus*) Setelah Pembekuan. *Jurnal Medik Veterinar*, 6(1).
- Zhang, S., J.H. Hu, L. Qing-Wang, J. Z.-L. Z. X.-Y. (2009). The Cryoprotective Effects Of Soybean Lecithin On Boar Spermatozoa Quality. *Journal Of Biotechnology*, 8(22), 6476–6480.



© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).