

**Pengaruh Tambahan Sari Buah Jeruk Sunkist (*Citrus Sinensi L.Osbeck*) Pada Pengencer Tris-Kuning Telur Pada Mutu Semen Babi Persilangan**

***Effect Of Adding Sunkist Orange Juice (Citrus Sinensi L.Osbeck) In Tris Egg Yolk Diluent On Semen Quality Of Cross Boar***

**Christina Erwinda Bupu<sup>1\*</sup>, Petrus Kune<sup>1</sup>, Agustinus Ridlof Riwu<sup>1</sup>, Thomas Mata Hine<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana  
Jln.Adisucipto Penfui, Kupang 850011

\*Email: [winda.bupu19@gmail.com](mailto:winda.bupu19@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek tambahan sari buah jeruk sunkist (SJS) pada pengencer tris-kuning telur (T-KT) terhadap mutu semen babi persilangan Landrace x Duroc. Semen yang dipakai yakni semen segar ternak babi persilangan Landrace x Duroc dengan umur 1,5 tahun yang berada pada kondisi sehat. Kajian ini memakai metode eksperimental RAL dengan 6 perlakuan dan 5 ulangan. Adapun perlakuan tersebut yakni P<sub>0</sub>: T-KT, P<sub>1</sub>: T-KT+SJS 2,5%, P<sub>2</sub>: T-KT+SJS 5%, P<sub>3</sub>: T-KT+SJS 7,5%, P<sub>4</sub>: T-KT+SJS 10%, dan P<sub>5</sub>: T-KT+SJS 12,5%. Variabel penelitian meliputi motilitas, viabilitas, abnormalitas, dan daya tahan hidup spermatozoa. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *Analisis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil kajian menunjukkan bahwa perlakuan P<sub>4</sub> dengan tambahan SJS 10% pada pengencer T-KT menghasilkan perlakuan terbaik (P<0,05) pada 48 jam penyimpanan dibandingkan perlakuan lainnya, dengan nilai motilitas spermatozoa 59,00%, viabilitas spermatozoa 72,70%, abnormalitas spermatozoa 5,10%, dan daya tahan hidup selama 56,60 jam. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa perlakuan P<sub>4</sub> mampu mempertahankan kualitas spermatozoa babi persilangan *Landrace x Duroc*.

Kata kunci: sari buah Jeruk Sunkist, semen babi persilangan Landrace X Duroc, tris kuning telur

**ABSTRACT**

This study aims to determine the effect of adding Sunkist orange juice (SOJ) to Tris-egg yolk diluent (T-EY) on the semen quality of Landrace x Duroc crossbred boars. The semen used was fresh semen from Landrace x Duroc crossbred pigs aged 1.5 years in healthy condition. This study used the Completely Randomized Design (CRD) method with 6 treatments and 5 replications. The treatments were T<sub>0</sub>: T-EY, T<sub>1</sub>: T-EY+SOJ 2.5%, T<sub>2</sub>: T-EY+SOJ 5%, T<sub>3</sub>: T-EY+SOJ 7.5%, T<sub>4</sub>: T-EY+SOJ 10%, and T<sub>5</sub>: T-EY+SOJ 12.5%. The research variables included motility, viability, abnormalities, and survival rate of spermatozoa. The data obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and continued with Duncan's test. The results of the study showed that treatment P<sub>4</sub>, with the addition of 10% SOJ to the T-EY diluent produced the best treatment (P<0.05) at 48 hours of storage compared to other treatments, with a spermatozoa motility value of 59.00%, spermatozoa viability of 72.70%, spermatozoa abnormalities of 5.10%, and survival for 56.60 hours. The results of this study concluded that treatment P<sub>4</sub> was able to maintain the quality of spermatozoa from Landrace x Duroc crossbred pigs.

Keywords: tris egg yolk, Sunkist orange juice, semen from crossbred board Landrace x Duroc

**PENDAHULUAN**

Teknologi yang mampu dipakai dalam mempertahankan maupun meningkatkan mutu genetik ternak yakni semen cair (Putri dan Hermawan, 2020). Mutu semen cair dipengaruhi genetik ternak, lingkungan, dan pakan yang diberikan. Oleh karena itu untuk meningkatkan jumlah dan kualitas semen yang digunakan dalam inseminasi buatan maka diperlukan berbagai cara untuk

mempertahankan kualitas semen sehingga dapat digunakan untuk menginseminasi ternak betina dalam jumlah yang banyak (Rizal 2020). salah satu caranya adalah dengan melakukan pengenceran semen. Syarat bahan pengencer adalah harus dapat menyediakan nutrisi bagi kebutuhan spermatozoa selama penyimpanan, harus memungkinkan spermatozoa bergerak secara progresif, tidak bersifat racun,

menjadi penyangga bagi spermatozoa, dapat melindungi dari kejutan dingin (*cold shock*) baik untuk semen beku maupun semen cair (Hafes, 2000). Masalah yang sering timbul selama proses pengolahan semen adalah rusaknya membran plasma spermatozoa akibat terbentuknya peroksidasi lipida Herdis *et al.*, (2009). Terbentuknya peroksidasi lipid sehingga sangat rawan terhadap serangan senyawa radikal bebas (Suryohudoyo, 2000). Pengencer alami yang bisa dipakai yakni tris kuning telur. Larutan tris mempunyai asam sitrat dan fruktosa yang berfungsi sebagai penyangga dan ditambahkan kuning telur. Fruktosa berfungsi sebagai sumber energi, melindungi spermatozoa saat terjadi kejutan dingin, dan mencegah perubahan pH yang disebabkan oleh asam laktat dari hasil metabolisme spermatozoa. Selain itu, fruktosa membantu menjaga tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit (Toto, 2024).

Larutan tris mengandung asam sitrat dan fruktosa yang berperan sebagai penyangga yang selanjutnya ditambahkan kuning telur. *Trishidroxydimethyl amino methane* dan asam sitrat berperan sebagai *buffer*, untuk mencegah perubahan pH akibat asam laktat dari hasil metabolisme spermatozoa serta mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit, fruktosa berperan sebagai sumber energi dan melindungi spermatozoa dari kejutan dingin (*cold shock*), (Hoesni 1997). Selain itu larutan tris mempunyai kemampuan dalam memberikan motilitas spermatozoa yang lebih tinggi karena larutan tris lebih banyak mengandung zat-zat makanan antara lain fruktosa, asam sitrat yang dapat digunakan sebagai *buffer* dan meningkatkan aktivitas spermatozoa (Hoesni, 1997). Bustani & Baiee (2021) menyatakan bahwa kandungan lesitin (phosphatidil cholin) dalam kuning telur berfungsi sebagai membran *coating* untuk mempertahankan konfigurasi

normal *phospholipid bilayer* sebagai penyusun utama membran sel spermatozoa. Kuning telur juga mengandung fraksi *low-density lipoprotein* (LDL) yang bertanggung jawab untuk perlindungan terhadap *cold shock*. Upaya meminimalkan kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas dapat dilakukan dengan penambahan antioksidan ke dalam bahan pengencer semen. Radikal bebas sangat berbahaya bagi kelangsungan hidup spermatozoa, karena radikal bebas memiliki sifat yang sangat reaktif untuk memperoleh elektron melalui reaksi peroksidasi lipid. Radikal bebas mengambil elektron dari asam lemak tak jenuh fosfolipid membran plasma sel. Jika tidak dicegah dapat mengakibatkan reaksi rantai peroksidasi lipid yang berlangsung terus menerus (autokatalik) hingga akhirnya merusak seluruh membran plasma sel spermatozoa (Holt, 2000).

Untuk mengurangi risiko kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, antioksidan dapat ditambahkan ke bahan pengencer semen. Karena efek negatifnya, radikal bebas mempengaruhi kelangsungan hidup spermatozoa. Jika tidak dihentikan, dapat menyebabkan reaksi rantai peroksidasi lipid autokatalik yang merusak seluruh membran plasma sel spermatozoa (Yunita, 2021). Salah satu sumber antioksidan adalah sari jeruk sunkist memiliki manfaat sebagai antioksidan dan mengandung vitamin C, provitamin A, karbohidrat, flavonoid, glukosida (Partama, 2023). Jeruk sunkist merupakan jenis jeruk yang mudah didapatkan, manfaat dari jeruk tersebut yakni selalu tersedia sepanjang waktu. Jeruk tersebut mempunyai kulit lebih keras dibandingkan dengan jeruk lainnya dan tahan lama pada proses penyimpanannya. Kajian tersebut bertujuan untuk mengetahui efek tambahan sari buah jeruk sunkist pada pengencer tris kuning telur pada mutu semen babi persilangan Landrace x Duroc.

## MATERI DAN METODE

### Tempat dan Waktu Kajian

Kajian dilaksanakan di Lab. Biologi Reproduksi dan Kesehatan Ternak, FPKP

Universitas Nusa Cendana Kupang yang berlangsung selama 1 bulan.

### Materi Kajian

Kajian tersebut menggunakan semen segar ternak babi jantan satu ekor persilangan Landrace x Duroc dengan umur 1,5 tahun yang berada pada kondisi sehat, mempunyai organ reproduksi normal dan terlatih untuk ditampung semennya.

#### Metode Kajian

Jenis kajian menggunakan metode eksperimental RAL yang terdiri dari 6 perlakuan dan 5 kali ulangan. Adapun perlakuan yang dipakai pada kajian ini yaitu P<sub>0</sub> = Tris-Kuning Telur (T-KT), P<sub>1</sub> = Tris-Kuning Telur (T-KT)+2,5% Sari Jeruk Sunkist (SJS), P<sub>2</sub> = Tris-Kuning Telur (T-KT)+5% Sari Jeruk Sunkist (SJS), P<sub>3</sub> = Tris-Kuning Telur (T-KT)+7,5% Sari Jeruk Sunkist (SJS), P<sub>4</sub> = Tris Kuning-Telur (T-KT)+10% Sari Jeruk Sunkist (SJS), dan P<sub>5</sub> = Tris-Kuning Telur (T-KT)+12,5% Sari Jeruk Sunkist (SJS).

#### Persiapan Sari Buah jeruk Sunkist

Pembuatan sari jeruk Sunkist dimulai dengan membersihkan jeruk dari kotoran yang menempel menggunakan air bersih. Pisahkan kulit, daging, dan bijinya kemudian daging buahnya diblender lalu disaring. Hasil saring disimpan pada tabung dan di sentrifugasi dengan kecepatan 3.000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan cairan dari padatnya, kemudian disaring lagi menggunakan kain kasa tujuan disaring lagi karena sari jeruk sunkist padat dan menjadi jeli sehingga perlu di saring lagi untuk mendapatkan hasil sari jeruk sunkist dan kemudian sari jeruk sunkist disimpan pada *eppendorf* Sari jeruk sunkist siap digunakan.

#### Tahap Penampungan dan Evaluasi Semen

Sebelum melakukan penampungan semen pastikan ternak jantan dalam keadaan bersih terutama area sekitar kelamin jantan atau penis, khususnya preputium, dibersihkan dengan air. Setelah itu pejantan digiring ke dalam kandang penampungan. Penampungan semen dilakukan dengan metode manual atau (*glove hand method*) yakni dengan cara menggenggam penis dengan telapak tangan yang telah dibersihkan, kemudian penis ditarik perlahan-lahan dengan melakukan perangsangan pada ujung distal penis sehingga pejantan dapat terangsang dengan cepat untuk mengeluarkan semen. Kemudian ditampung pada penampungan yang telah dilapisi dengan kain kasa untuk memisahkan fraksi glatin.

#### Pengenceran dan Penyimpanan Semen

Semen segar dibagi ke enam tabung dan diisi dengan bahan pengencer sesuai perlakuan masing-masing, dengan perbandingan pengencer dan semen 3:1. Pengisian semen tersebut menggunakan mikro pipet. Selanjutnya bahan pengencer dan semen tersebut dihomogenkan, semen yang di encerkan diisi ke dalam sejumlah *eppendorf* yang berukuran 1,5 mL dan di simpan dalam *col box* dengan suhu 15-20°C yang dikontrol menggunakan termometer dan dilakukan evaluasi setiap 12 jam hingga persentase motilitasnya 40%.

#### Variabel Kajian

##### a). Motilitas Spermatozoa

Motilitas spermatozoa merupakan kemampuan spermatozoa untuk melakukan gerak maju atau progresif (Vernino *et al.*, 2025).

##### b). Viabilitas Spermatozoa

Viabilitas spermatozoa diketahui dengan mengamati preparat hasil pengamatan diferensial (eosin) menggunakan mikroskop dengan pembesaran 400x. Dimana spermatozoa yang hidup memiliki kepala berwarna putih sedangkan yang mati berwarna merah. Emal *et al.* (2024) menyatakan rumus untuk menghitung viabilitas spermatozoa:

$$\text{Viabilitas} = \frac{\text{Jumlah Spermatozoa Hidup}}{\text{Total Spermatozoa yang Terhitung}} \times 100\%$$

##### c). Abnormalitas Spermatozoa

Abnormal spermatozoa dapat dibedakan menjadi dua yaitu abnormalitas primer dan abnormalitas sekunder. Abnormalitas primer yaitu kelainan pada kepala dan abnormalitas sekunder kelainan pada ekor. Baba *et al.*, (2025) menyatakan rumus untuk menghitung abnormalitas yaitu:

$$\text{Abnormalitas} = \frac{\text{Jumlah Spermatozoa Abnormal}}{\text{Total Spermatozoa yang Terhitung}} \times 100\%.$$

##### d). Daya Tahan Hidup Spermatozoa

Daya tahan hidup (DTH) spermatozoa di ukur berdasarkan kemampuan spermatozoa bertahan hidup selama penyimpanan (Amfotis *et al.*, 2025). Rumus untuk menghitung DTH yaitu:

$$\text{DTH} = \frac{A-B}{A-C} \times D + E.$$

#### Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis memakai ANOVA serta dilanjutkan dengan uji Duncan. Data dianalisis memakai *software SPSS 23 for Windows*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Efek Perlakuan terhadap Motilitas Spermatozoa**

Tabel 1 memperlihatkan terjadinya proses penurunan motilitas seiring dengan bertambahnya lama waktu penyimpanan. Proses turunnya tingkat motilitas akibat rendahnya sumber energi yang terkandung di bahan pengencer mengakibatkan jumlah spermatozoa tidak bergerak secara progresif. Tetapi ada perlakuan yang tidak memberikan efek yang

sama dan terlihat di jam ke-0 untuk semua perlakuan sama yakni  $81,00 \pm 4,18\%$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa mutu spermatozoa belum berubah pada proses penyimpanan awal. Hasil menunjukkan bahwa di jam ke-0, persentase motilitas spermatozoa berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) antara perlakuan. Hal tersebut mungkin akibat belum diberikan tambahan bahan pengencer. Data hasil kajian motilitas spermatozoa terlihat di Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Nilai Motilitas Spermatozoa (%)

| JP | Perlakuan (%)      |                        |                       |                       |                    |                       | Nilai P |
|----|--------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|---------|
|    | P0                 | P1                     | P2                    | P3                    | P4                 | P5                    |         |
| 0  | $81,00 \pm 4,18^a$ | $81,00 \pm 4,18^a$     | $81,00 \pm 4,18^a$    | $81,00 \pm 4,18^a$    | $81,00 \pm 4,18^a$ | $81,00 \pm 4,18^a$    | 1,000   |
| 12 | $64,00 \pm 4,18^d$ | $70,00 \pm 3,53^{bcd}$ | $73,00 \pm 2,74^{bc}$ | $75,00 \pm 5,00^{ab}$ | $80,00 \pm 5,00^a$ | $67,00 \pm 5,70^{cd}$ | 0,000   |
| 24 | $55,00 \pm 7,07^c$ | $64,00 \pm 4,18^b$     | $65,00 \pm 3,53^{ab}$ | $67,00 \pm 5,70^{ab}$ | $72,00 \pm 5,70^a$ | $61,00 \pm 6,52^{bc}$ | 0,002   |
| 36 | $48,00 \pm 2,74^c$ | $56,00 \pm 6,52^b$     | $58,00 \pm 2,74^b$    | $60,00 \pm 5,00^b$    | $66,00 \pm 4,18^a$ | $55,00 \pm 5,00^b$    | 0,000   |
| 48 | $42,00 \pm 2,74^c$ | $47,00 \pm 8,37^{bc}$  | $48,00 \pm 2,74^{bc}$ | $52,00 \pm 7,58^{ab}$ | $59,00 \pm 6,52^a$ | $45,00 \pm 5,00^{bc}$ | 0,002   |
| 60 | $17,00 \pm 2,74$   | $22,00 \pm 2,74$       | $24,00 \pm 2,24$      | $26,00 \pm 4,18$      | $33,00 \pm 2,74$   | $21,00 \pm 2,24$      |         |

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang berbeda terlihat berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). P0= T-KT, P1= T-KT + SJS 2, 5%, P2=T-KT +SJS 5%, P3=T-KT + SJS 7,5%, P4= T-KT + SJS10%, P5=T-KT +SJS 12,5%. JP: Jam Pengamatan.

Persentase motilitas spermatozoa berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) antara perlakuan dengan perlakuan P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> dan P<sub>5</sub>, akibat lamanya penyimpanan. Laju penurunan motilitas spermatozoa terendah terdapat pada perlakuan P<sub>4</sub> yang terjadi sejak jam ke-12 hingga jam ke-48 dan menyebabkan perlakuan P<sub>4</sub> memiliki motilitas spermatozoa yang lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) daripada lima perlakuan lainnya (sampai jam pengamatan ke-48).

Dengan diberikan perlakuan memberikan dampak yang baik yakni meningkatkan persentase motilitas yang tinggi di perlakuan P<sub>0</sub>. Hal tersebut akibat dari penipisan zat-zat makanan tersedia dan unsur proteksi dari pengencer. Di sisi lain, spermatozoa di perlakuan P<sub>4</sub>, selain mendapatkan nutrisi yang terkandung di kuning telur, juga memperoleh nutrisi terkandung dari

sari buah jeruk sunkist. Hal tersebut terlihat vitamin C pada sari buah jeruk sunkist sebagai antioksidan pada perlakuan P<sub>4</sub> sehingga cenderung menjadi perlindungan yang lebih baik terhadap radikal bebas dibandingkan perlakuan lainnya dan karbohidrat berupa gulkosa dan fruktosa yang memberikan energi untuk spermatozoa sehingga dapat memberikan nutrisi pada spermatozoa selama penyimpanan.

Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang bersifat sebagai antioksidan yang larut dalam air. Vitamin C mampu menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi rantai, sehingga dapat menghindari kerusakan peroksidatif yang berpengaruh terhadap viabilitas dan motilitas spermatozoa. Vitamin C juga mampu meminimalkan kerusakan membran plasma sel spermatozoa yang terjadi akibat reaksi peroksidasi (Rizal dan Herdis,

2010). Vitamin C juga mampu mengikat oksigen radikal dalam spermatozoa sehingga dapat mencegah terbentuknya peroksidasi lipid yang menghambat glikolisis dan motilitas spermatozoa (Tamoës *et al.*, 2014).

Pengaruh utama kejutan dingin terhadap sel spermatozoa adalah penurunan motilitas dan daya hidup, perubahan permeabilitas dan perubahan komponen lipid pada membran. Susunan asam yang disebabkan oleh penimbunan asam laktat menyebabkan kerusakan organel-organel sehingga metabolisme sebagai upaya untuk memperoleh energi terganggu. Berkurangnya metabolisme mengakibatkan berkurangnya energi yang dihasilkan dan akan menurunkan motilitas (Tamoës *et al.*, 2014). Blegur *et al.*, (2020) menyatakan adanya asam laktat hasil proses metabolisme sel dapat bersifat racun terhadap spermatozoa yang akhirnya menyebabkan kematian sperma.

Penambahan sari jeruk sunkist yang tepat memberikan hasil yang maksimal untuk

mencegah peroksidasi lipid pada membran plasma spermatozoa dengan cara mencegah atau memutuskan reaksi rantai proksidasi lipid pada membran plasma spermatozoa, sehingga mampu mengurangi kerusakan yang terjadi pada membran plasma spermatozoa, penyangga untuk menjaga kestabilan pH pengencer dan tris kuning telur yang mengandung zat nutrien yang dapat memberikan kehidupan bagi spermatozoa karna tris sebagai sumber energi yang dapat mempertahankan kehidupan spermatozoa. Pada kajian tersebut, motilitas yang didapatkan mampu dipertahankan hingga jam pengamatan ke-48. Hasil terbaik berdasarkan nilai rata-rata motilitas pada Tabel 1 yakni perlakuan P<sub>4</sub> (59,00±6,52%). Tambahan sari buah jeruk sunkist sebesar 10% pada pengencer tris kuning telur merupakan level terbaik yang mampu mempertahankan motilitas spermatozoa.

#### Efek Perlakuan terhadap Viabilitas Spermatozoa

Data hasil kajian viabilitas spermatozoa terlihat di Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Nilai Viabilitas Spermatozoa (%)

| JP | Perlakuan (%)           |                           |                           |                         |                         |                          | Nilai P |
|----|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------|
|    | P0                      | P1                        | P2                        | P3                      | P4                      | P5                       |         |
| 0  | 92,10±4,39 <sup>a</sup> | 92,10±4,39 <sup>a</sup>   | 92,10±4,39 <sup>a</sup>   | 92,10±4,3 <sup>a</sup>  | 92,10±4,39 <sup>a</sup> | 92,10±4,39 <sup>a</sup>  | 1,000   |
| 12 | 76,00±4,61 <sup>d</sup> | 80,60±4,04 <sup>bcd</sup> | 84,50±2,57 <sup>abc</sup> | 85,70±4,1 <sup>ab</sup> | 87,90±4,60 <sup>a</sup> | 79,10±4,22 <sup>cd</sup> | 0,001   |
| 24 | 69,10±3,85 <sup>d</sup> | 73,50±7,38 <sup>cd</sup>  | 76,80±2,44 <sup>bc</sup>  | 80,00±3,5 <sup>ab</sup> | 83,50±5,15 <sup>a</sup> | 73,00±3,39 <sup>cd</sup> | 0,001   |
| 36 | 60,20±3,96 <sup>c</sup> | 67,60±6,25 <sup>b</sup>   | 69,80±5,24 <sup>b</sup>   | 72,50±4,8 <sup>b</sup>  | 80,20±4,18 <sup>a</sup> | 67,00±5,93 <sup>b</sup>  | 0,000   |
| 48 | 50,70±5,72 <sup>c</sup> | 58,70±5,07 <sup>b</sup>   | 60,40±3,17 <sup>b</sup>   | 63,60±8,0 <sup>b</sup>  | 72,70±5,80 <sup>a</sup> | 57,20±4,99 <sup>bc</sup> | 0,000   |
| 60 | 29,70±4,27              | 38,50±4,64                | 39,60±4,13                | 44,30±3,72              | 50,90±3,76              | 32,70±5,02               |         |

Keterangan : Superskrip beda pada baris beda terlihat beda nyata (P<0,05). P0= T-KT, P1= T-KT +SJS 2, 5%, P2=T-KT +SJS 5%, P3=T-KT +SJS 7,5%, P4= T-KT + SJS 10%, P5=T-KT +SJS 12,5%. JP: Jam Pengamatan.

Sesuai Tabel 2, terlihat bahwa persentase viabilitas spermatozoa di jam ke-0 untuk semua perlakuan dapat dikatakan sama yakni 92,00±4,39%. Hal tersebut akibat dari belum adanya mutu spermatozoa yang berubah pada penyimpanan awal. Pengamatan jam ke-12 dan jam ke-48 terlihat berbeda nyata (P<0,05), dimana perlakuan P<sub>4</sub> memperoleh viabilitas lebih tinggi yakni 72,70±5,80%, diikuti P<sub>3</sub> (63,60±8,06%), P<sub>2</sub> (60,40±3,17%), P<sub>1</sub> (58,70±5,07%), P<sub>5</sub> (57,20±4,99%), dan terendah pada perlakuan P<sub>0</sub> (50,70±5,72%). Pada perlakuan P<sub>4</sub> yang persentase viabilitasnya

tertinggi diduga karena efek tris kuning telur dan sari buah jeruk sunkist yang terkandung vitamin C. Kadar vitamin C di sari jeruk sunkist tersebut bersifat sebagai antioksidan. Adanya kadar vitamin C tersebut mampu mengoptimalkan laju fortolisis sehingga kebutuhan energi untuk kelangsungan hidup spermatozoa dapat terpenuhi (Partama, 2023).. Selain itu vitamin C dapat mengikat oksigen radikal yang terdapat di dalam pengencer maupun sel spermatozoa sehingga dapat mencegah terbentuknya peroksidasi lipid yang dapat merusak membran sel spermatozoa.

Terjadinya penurunan pada  $P_0$  diduga karena tanpa adanya tambahan sari jeruk sunkist.

Waktu penyimpanan yang berbeda juga mengakibatkan nilai viabilitas spermatozoa yang berbeda-beda pula (Audia *et al.*, 2017). Menurut Utomo *et al.*, (2000) bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka nutrisi yang terdapat dalam bahan pengencer pun akan semakin berkurang. Selain itu menurut Dwatmadji *et al.*, (2007) faktor lain yang mempengaruhi penurunan persentase viabilitas adalah bahan pengencer yang tidak mampu memberikan perlindungan dari kejutan dingin (*cold shock*) dan penurunan pH akibat penumpukan asam laktat hasil metabolisme spermatozoa yang mati selama proses preservasi juga dapat menjadi toksik bagi

spermatozoa yang hidup dan menurunkan persentase viabilitas spermatozoa. Penambahan sari buah jeruk sunkist mampu menurunkan stres oksidatif karena dalam sari buah jeruk sunkist mengandung antioksidan. Sehingga semakin banyak banyak sari jeruk sunkist, stres pada spermatozoa akibat kejutan dingin semakin berkurang. Nutrisi yang ada dalam bahan pengencer akan berkurang seiring dengan lama penyimpanan. Selain itu, bahan pengencer yang tidak mampu melindungi dari kejutan dingin (*cold shock*) merupakan faktor tambahan yang turut mempengaruhi penurunan persentase viabilitas (Tafonao, 2025).

### Efek Perlakuan terhadap Abnormalitas spermatozoa

Hasil kajian abnormalitas spermatozoa terlihat di Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Nilai Abnormalitas Spermatozoa (%)

| JP | Perlakuan (%)          |                         |                         |                         |                        |                        | Nilai P |
|----|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|---------|
|    | P0                     | P1                      | P2                      | P3                      | P4                     | P5                     |         |
| 0  | 3,20±0,84 <sup>a</sup> | 3,20±0,84 <sup>a</sup>  | 3,20±0,84 <sup>a</sup>  | 3,20±0,84 <sup>a</sup>  | 3,20±0,84 <sup>a</sup> | 3,20±0,84 <sup>a</sup> | 1,000   |
| 12 | 4,70±0,76 <sup>b</sup> | 4,10±0,74 <sup>ab</sup> | 3,60±0,74 <sup>a</sup>  | 3,60±0,42 <sup>a</sup>  | 3,20±0,83 <sup>a</sup> | 4,60±0,65 <sup>a</sup> | 0,040   |
| 24 | 5,20±0,67 <sup>b</sup> | 4,80±0,67 <sup>b</sup>  | 4,60±0,42 <sup>ab</sup> | 4,50±0,50 <sup>ab</sup> | 3,80±0,67 <sup>a</sup> | 4,90±0,65 <sup>b</sup> | 0,027   |
| 36 | 5,80±0,57 <sup>b</sup> | 5,30±0,67 <sup>b</sup>  | 5,20±0,57 <sup>ab</sup> | 5,00±0,50 <sup>ab</sup> | 4,40±0,65 <sup>a</sup> | 5,60±0,65 <sup>b</sup> | 0,021   |
| 48 | 5,30±0,57 <sup>b</sup> | 5,80±0,67 <sup>ab</sup> | 5,70±0,57 <sup>ab</sup> | 5,50±0,50 <sup>ab</sup> | 5,10±0,42 <sup>a</sup> | 6,30±0,57 <sup>b</sup> | 0,016   |
| 60 | 7,30±0,45              | 6,70±0,57               | 6,60±0,65               | 6,50±0,50               | 5,70±0,27              | 7,10±0,65              |         |

Keterangan: Superskrip beda di baris sama ( $P<0,05$ ). P0= T-KT, P1= T-KT + SJS 2, 5%, P2=T-KT +SJS 5%, P3=T-KT + SJS 7,5%, P4= T-KT + SJS 10%, P5=T-KT +SJS 12,5%. JP: Jam Pengamatan.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa persentase abnormalitas spermatozoa di jam ke-0 untuk semua perlakuan bernilai sama yakni 3,20±0,84%. Hal tersebut membuktikan bahwa penyimpanan awal belum mempengaruhi mutu spermatozoa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di jam ke-0, penyimpanan tidak mempengaruhi abnormalitas spermatozoa ( $P>0,05$ ) antar perlakuan. Di jam ke-12 hingga jam ke-48, lama penyimpanan menghasilkan abnormalitas yang berefek nyata ( $P<0,05$ ) pada spermatozoa babi persilangan Landrace dan Duroc. Hasil uji Duncan pada jam ke-12 hingga jam ke-48 pengamatan terlihat bahwa perlakuan  $P_0$  dan  $P_5$  berbeda nyata dengan  $P_1$ ,  $P_2$ , dan  $P_3$ . Lama penyimpanan jam ke-12

hingga jam ke-48 pada perlakuan  $P_4$  mempunyai tingkat abnormalitas cenderung rendah dan berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) daripada perlakuan lainnya. Woda *et al.*, (2024) menjelaskan bahwa peningkatan angka abnormalitas dimulai sejak pembuatan awal preparat (sebelum diproses pengamatan) akibat senyawa peroksidasi lipid.

Abnormalitas spermatozoa dapat mengalami kelainan atau selama proses pembuatan preparat dan penyimpanan, misalnya abnormalitas spermatozoa mengalami kelainan seperti ekor bergulung, leher patah, atau kepala dan leher putus. Stres akibat dari dingin dan tidak seimbangnya tekanan osmotik yang terjadi selama proses penyimpanan

menyebabkan peningkatan persentase abnormalitas Safitri *et al.*, (2018). Nilai abnormalitas yang berbeda akibat proses pengulasan yang terlalu mengalami tekanan selama proses pembuatan preparat atau meja pemanas yang terlalu panas . Perlakuan P<sub>4</sub> dengan nilai abnormalitas terendah disebabkan karena tambahan sari jeruk sunkist pada level 10% mampu mengurangi peningkatan abnormalitas spermatozoa yang terjadi akibat proses proksidasi lipid berlangsung beriringan.

Berdasarkan hasil pengamatan, abnormalitas dominan di kajian meliputi abnormalitas sekunder seperti ekor patah, kepala dan ekor terpisah, dan ekor tergulung.

Adapun faktor lain yang mempengaruhi abnormalitas spermatozoa yakni faktor temperatur, genetik, stres, dan lain-lain. Hasil kajian ini masih lebih rendah daripada angka abnormalitas dari kajian Jaimun *et al.*, (2024) yang menunjukkan efek dosis gliserol pada penggunaan tris kuning telur terhadap mutu spermatozoa ternak babi yakni  $7,40 \pm 0,54\%$  dengan lama waktu penyimpanan selama 48 jam.

#### **Efek Perlakuan terhadap Data Tahan Hidup (DTH) Spermatozoa**

Data hasil kajian daya tahan hidup terlihat di Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Nilai Daya Tahan Hidup Jam

| Perlakuan | Daya Tahan Hidup (jam) |
|-----------|------------------------|
| P0        | $48,88 \pm 1,21^c$     |
| P1        | $50,30 \pm 2,31^{bc}$  |
| P2        | $52,20 \pm 1,72^b$     |
| P3        | $52,04 \pm 2,46^b$     |
| P4        | $56,60 \pm 1,67^a$     |
| P5        | $50,08 \pm 2,00^{bc}$  |
| P-Value   | 0,00                   |

Keterangan : Superskrip beda di kolom sama terlihat beda nyata ( $P < 0,05$ ). P0= T-KT, P1= T-KT + SJS 2, 5%, P2=T-KT +SJS 5%, P3=T-KT + SJS 7,5%, P4= T-KT + SJS 10%, P5=T-KT+SJS 12,5%.

Hasil ANOVA pada tiap perlakuan berefek nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap DTH spermatozoa. Perlakuan P<sub>4</sub> mempunyai DTH yang cenderung lama yakni  $56,60 \pm 1,67$  jam, kemudian P<sub>3</sub>  $52,20 \pm 2,46$  jam diikuti P<sub>2</sub>  $52,04 \pm 1,72$  jam, P<sub>1</sub>  $50,30 \pm 2,32$  jam, P<sub>5</sub>  $50,08 \pm 2,00$  jam, dan lebih rendah yakni P<sub>0</sub>  $48,88 \pm 1,21$  jam. Kadar gizi pada tris kuning telur dan sari jeruk sunkist memberi manfaat bagi spermatozoa yakni proteksi radikal bebas menyebabkan DTH tinggi. Perlakuan P<sub>0</sub> mempunyai DTH rendah akibat dari spermatozoa mendapatkan asupan gizi hanya dari kuning telur sehingga menyebabkan belum terpenuhinya asupan gizi spermatozoa. Selain itu, spermatozoa memiliki proteksi rendah dari kejutan dingin, akibatnya tingkat mortalitas (kematian) menjadi tinggi karena ketersediaan fruktosa dan plasmalogen sangat terbatas (Jedia *et al.*, 2024). Pada umumnya, daya tahap hidup pada spermatozoa rendah akibat temperatur penyimpanan dan terbentuknya asam laktat

pada pengencer (Rhoym *et al.*, 2014). Asam laktat terkumpul secara berlebihan maupun tingkat kematian spermatozoa tinggi dikarenakan bersifat racun. Toksisitas dapat terjadi karena aktivitas enzim amino yang hanya aktif ketika spermatozoa sudah mati (Pandahuki *et al.* 2024).

DTH selalu berkaitan dengan nilai motilitas, makin tinggi motilitas maka daya tahan hidup tinggi dan sebaliknya, karena DTH spermatozoa memiliki pengaruh terhadap membran spermatozoa yang utuh (Kurouma *et al.*, 2024). Menurut Tanii *et al.*, (2022), dengan diberikannya tambahan bahan pengencer mampu menjaga terpenuhinya kebutuhan fisik dan kimia spermatozoa setelah kegiatan penampungan fertilisasi penampungan optimal dari spermatozoa mampu memperpanjang waktu yang lama, serta pemberian antioksidan yang pas dan tepat mampu mencegah proses rantai proksida lipid pada membran plasma

spermatozoa mengakibatkan terbentuknya radikal bebas.

Hasil kajian ini cenderung lebih rendah daripada hasil kajian Waluwanja *et al.*, (2019) yang melakukan penelitian pada Babi Duroc dengan penggunaan konsentrasi ekstra virgin berbeda di pengencer sitrat kuning telur

terhadap mutu semen cair, hingga mampu mempertahankan kualitas spermatozoa hingga  $65,6 \pm 0,44$  jam. Hasil penelitian lainnya, Wawang *et al.*, (2024) memakai sari buah melon dengan tambahan pengencer sitrat kuning telur mampu mempertahankan kualitas spermatozoa hingga  $45,30 \pm 1,90$  jam.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian penelitian dapat disimpulkan bahwa tambahan sari buah jeruk sunkist (SJS) 10% pada pengencer tris-kuning telur (T-KT) terhadap kualitas semen babi persilangan menghasilkan

dampak baik untuk menjaga motilitas spermatozoa, viabilitas spermatozoa, abnormalitas spermatozoa, dan daya tahan hidup spermatozoa babi. Pada penelitian ini, penambahan sari buah jeruk sunkist sebanyak 10% (P<sub>4</sub>) merupakan perlakuan terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amfotis, M., Franky, M. T., Ni, M. P. S., & Aloysius, M. 2025. "Efek Penambahan Kuning Telur Omega-3 Pada Pengencer Air Kelapa Muda Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Landrace". *Wahana Peternakan: Universitas Tulang Bawang Lampung*, 9(1), 1-13.
- Audia, R. P., Salim, M. A., Isnaini, Nurul dan Susilawati, T. 2017. "Pengaruh Perbedaan Kematangan Air Kelapa Hijau Sebagai Bahan Pengencer Yang Ditambah 10% Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Cair Kambing Boer". *Jurnal Ternak Tropikal* 18 (1): 58–68.
- Baba, D. M. P., Setyani, N. M. P., Telupere, F. M., & Marawali, A. 2025. "The Effect of Adding Lumut Banana Fruit Juice in Egg Yolk Citrate Diluent on The Quality of Duroc Boar Spermatozoa". *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 7(1), 25-36.
- Blegur, J., Nalley, W. M., Hine, T. M. 2020. "Pengaruh Penambahan Virgin Coconut Oil Dalam Pengencer Tris Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Bali Selama Preservasi". *Jurnal Nukleus Peternakan* 7 (2): 130–38.
- Dwatmadji, S. Kadarsih, E. Sutrisno, and F. Yanti. 2007. "Pengaruh Pengencer Kuning Telur Dengan Air Kelapa Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Semen Kambing Nubian." *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 2(2): 65–71.
- Emal, I. T., Kune, P., Setyani, N. M. P., & Lawa, A. B. 2025. "Pengaruh Penambahan Sari Buah Sirsak (*Annona Muricata L.*) Dalam Pengencer Tris Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Persilangan Landrace Dan Duroc". *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 7(4), 599-608.
- Hafez, E.S.E. 2000. "Preservation and Cryopreservation of Gametes and Embryos." *Reproduction in Farm Animals*: 431–42. doi:10.1002/9781119265306.ch30.
- Herdis, Kusuma, and I A.D Wayan. 2009. "Media Pengencer Tris Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Cair Domba Garut." *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* 11(3): 175–80.
- Holt, W.V. 2000. "Basic Aspects of Frozen Storage of Semen." *Animal Reproduction Science*: 3–22.
- Jaimun, D.M., Kune, P, Setyani, N. M. P., and Uly K. 2024. "The Effect of Glycerol Levels in Tris-Egg Yolk Diluent on the Quality Of". *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan* 12:197-205.
- Jedia, A., Uly K, Kune P, and C Variabel. 2024. "Jurnal Penelitian Ilmu Humaniora

- Pengaruh Penambahan Level Bovine Serum Albumin Dalam Pengencer Tris-Kuning Telur Terhadap Kualitas.” *Jurnal Penelitian Ilmu Humaniora* 7 (7): 29–37.
- Kurouma, M. S, Belli, H. L. L, Kihe, J. N, Nalley, W. M. 2024. “Pengaruh Penambahan Astaxanthin Dalam Pengencer Air Kelapa Muda Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Cair Sapi Angus.” *Jurnal Nukleus Peternakan* 11(105): 57–68.
- Pandahuki, F. O, Nalley, W. M, Uly, K, and Hine, T. M. 2024. “Pengaruh Penambahan Ekstrak Biji Kelor Kering (Moringa Oleifera Lam) Dalam Pengencer Beltsville Thawing Solution Terhadap Kualitas Semen Cair Babi Landrace.” *Animal Agricultura* 2(1): 488–98. doi:10.59891/animacultura.v2i1.67.
- Pratama, Oksa (2023) SKRIPSI: Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Buah Jeruk Sunkist (*Citrus sinensis*) Terhadap Produktivitas Broiler. Diploma Thesis, Politeknik Negeri Lampung.
- Putri, R. F., D. H. Hermawan, and Suyadi. 2020. “Kualitas Semen Cair Kambing Boer Selama Penyimpanan Suhu Ruang Dengan Penambahan Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum Sanctum).” *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*.
- Rhoyam, Y. H. R., Tita D. L., dan Rangga .S. 2014. “Kualitas Semen Cair Dingin Domba Garut Pada Tiga Jenis Larutan Pengencer.” *Jurnal Ilmu Ternak* 1 (12): 63–67.
- Rizal M, Herdis. 2010. Peran antioksidan dalam meningkatkan kualitas semen beku. *Wartazoa* 20 (3): 139-145
- Rizal, M. 2020. Turnitinit-Diseminasi Teknologi Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Kambing Peranakan Etawa (PE) dengan Pengencer Air Kelapa Muda dan Kuning Telur Di Kecamatan Bati Bati Kabupaten Tanah Laut Kalimantan. *Jurnal Panrita Abadi*, 56-61
- Safitri, A. M. T. S, Prima A.W, Mustofa, I., Saputro, L., and Prastiya, R. A. 2018. “Kualitas Semen Segar Sapi Rambon Banyuwangi Dalam Pengencer Tris Kuning Telur Dan Susu Skim Kuning Telur ( *Quality Of Fresh Cement Of Banyuwangi Rambon Cattle In Egg Yellow Trister And Egg Yellow Skim Milk* ).” *Jurnal Medik Veteriner* 1 (3): 62–67.
- Suryohudoyo, P. 2000. “Oksidan, Antioksidan Dan Radikal Bebas. Kapita Selekta.” *Ilmu Kedokteran Molekuler*. CV Agung Seto. Jakarta.: 31–41.
- Tafonao, Imelda. 2025. “Pengaruh Penambahan Minyak Ikan Dalam Pengencer Semen Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi.” Fakultas Peternakan, Universitas Hkbp Nommensen Medan. *Skripsi*: 39–40.
- Tanii, Rindiyan Y., Dethan, T. I, gustinus A, and Purwantiningsih. 2022. “Pengaruh Pengencer Ekstrak Air Tebu Dalam Sitrat-Kuning Telur Terhadap Viabilitas Dan Abnormalitas Spermatozoa, Serta PH Semen Sapi Bali.” *Journal of Tropical Animal Science and Technology* 4(1): 56–65.
- Tamoes, J.A., W. M Nalley, and T. M Hine. 2014. “Fertilitas Spermatozoa Babi Landrace Dalam Pengencer Modifikasi Zorlesco Dengan Susu Kacang Kedelai.” *Sains Peternakan* 12 (1): 20–30. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v12i1.4772>.
- Toto, NI., Nalley, W. M., Marawali, A., Hine, T. M. 2024. “Pengaruh Penambahan Fruktosa Dalam Pengencer Natrium Klorida Fisiologis Kuning Telur Ayam Ras Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Landrace. .” *Animal Agricultura* 2 (1): 518–27.
- Utomo, S., dan Sumaryati. 2000. Pengaruh suhu penyimpanan 50 C terhadap sperma kambing dan domba dengan pengencer susu skim. *Buletin Pertanian dan Peternakan* 8 (2):70-79.
- Vernino, Y. N., Riwu, A. R., Setyani, N. M. P., & Marawali, A. 2025. “Pengaruh

- Penambahan Air Tebu Kedalam Pengencer Tris Kuning Telur Ayam Terhadap Kualitas Semen Cair Babi Persilangan Landrace Dan Duroc”. *Jurnal Peternakan (Jurnal of Animal Science)*, 9(1), 188-196.
- Waluwanja, Y. U. D., Nalley, W. M., Hine, T. M and Uly, K. 2019. “Efektivitas Berbagai Konsentrasi Minyak Zaitun Ekstra Virgin (*Oleum Olivae*) Dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Cair Babi Duroc.” *Jurnal Nukleus Peternakan* 6 (2): 55–62.
- Wawang, S. K., Nalley, W. M. and Hine, T. M. 2024. “Kualitas Spermatozoa Babi Landrace Dalam Pengencer Sitrat-Kuning Telur Dengan Substitusi Sari Buah Melon (*Cucumis Melo L.*)” *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat* 3(11): 4689–99. doi:10.59141/comserva.v3i11.1248.
- Woda, A. S. S, Kune, P, and Marawali A. 2024. “Pengaruh Level Minyak Kelapa Murni Dalam Pengencer Air Kelapa Muda Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Landrace.” *Animal Agricultura* 2(2): 649–57. doi:10.59891/animacultura.v2i2.85.
- Yunita, Yayu. 2021. “Pengaruh Penambahan Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) Dalam Pengencer Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Bali.” *Skripsi: (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin)*. 2-3.