Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
6 (2) 2026, Page 32344-32356

Pengaruh Penambahan Sari Buah Pepaya (Carica papaya L) Dalam Pengencer Tris Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Babi Persilangan Landrace x Duroc

Fifi Selfiana Nubatonis[1], Petrus Kune[2], Yustiany Yuliana Bette[3], Ni Made Paramita Setyani[4]
[1,2,3,4] Universitas Nusa Cendana
e-mail: nubatonisfifi03@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk menguji pengaruh penambahan sari buah pepaya (SBP) kedalam pengencer tris kuning telur (T-KT) terhadap kualitas spermatozoa babi persilangan Landrace x Duroc. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap yang terdiri dari enam perlakuan dan lima ulangan yaitu: P0 = T-KT, P1 = T-KT+ SBP 5%, P2 = T-KT+ SBP 10%, P3 = T-KT + SBP 15% , P4 = T- KT+SBP 20%, dan P5 = T-KT+ SBP 25% . Semen yang telah diencerkan disimpan pada coolbox pada suhu 15-20 ℃ . Variabel yang diteliti meliputi motilitas, viabilitas, abnormalitas, dan daya tahan hidup spermatozoa. Analisis data menggunakan Analisis of variance (ANOVA). Hasil perlakuan menunjukkan bahwa P1 dan P2 dengan penambahan sari buah pepaya 5% dan 10% memberikan hasil terbaik dan secara statistik berbeda nyata dengan lima perlakuan lainnya (P<0,05) menghasilkan motilitas P1 sebesar 48,00±2,74% , viabilitas 60,00±4,83%, abnormalitas 7,00±0,70% dan motilitas P2 sebesar 51,00 ± 5,47%, viabilitas 65,70 ± 5,77%, abnormalitas 6,00 ± 0,70%, dan daya tahan hidup spermatozoa 52,40% dan 54,88 jam. Disimpulkan bahwa penambahan sari buah pepaya 5% dan 10% pada pengencer tris kuning telur memberikan pengaruh positif terhadap motilitas, viabilitas, abnormalitas, dan daya tahan hidup spermatozoa hingga penyimpanan 52,40% dan 54,88 jam.

Kata kunci: babi persilangan landrace x duroc, sari buah pepaya, tris kuning telur.

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effect of adding papaya juice (SBP) to tris egg yolk diluent (T-KT) on the quality of spermatozoa from Landrace x Duroc crossbred pigs. This study used a completely randomized design method consisting of six treatments and five replications, namely: P0 = T-KT, P1 = T-KT + SBP 5%, P2 = T-KT + SBP 10%, P3 = T-KT + SBP 15%, P4 = T- KT + SBP 20%, and P5 = T-KT + SBP 25%. The diluted semen was stored in a coolbox at a temperature of 15-20℃. The variables studied included motility, viability, abnormalities, and spermatozoa survival. Data analysis used Analysis of variance (ANOVA). The results of the treatment showed that P1 and P2 with the addition of 5% and 10% papaya juice gave the best results and were statistically significantly different from the other five treatments (P<0.05) resulting in P1 motility of 48.00±2.74%, viability of 60.00±4.83%, abnormality of 7.00±0.70% and P2 motility of 51.00±5.47%, viability of 65.70±5.77%, abnormality of 6.00±0.70%, and spermatozoa survival of 52.40% and 54.88 hours. It was concluded that the addition of 5% and 10% papaya juice to egg yolk tris diluent had a positive effect on spermatozoa motility, viability, abnormality, and survival up to 52.40% and 54.88 hours of storage.

Keywords: landrace x duroc crossbred boar, papaya juice, tris egg yolk

© The Author(s). 2026 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Babi merupakan salah satu komoditas ternak penghasil daging yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Babi memiliki sifat dan kemampuan yang menguntungkan antara lain pertumbuhan yang cepat, jumlah anak per kelahiran (*litter size*) yang tinggi dan efisiensi ransum yang baik (75-80%) serta persentase karkas yang tinggi (65- 80%) Satriavi, (2013). Babi mampu memanfaatkan sisa-sisa makanan atau limbah pertanian menjadi daging yang bermutu tinggi Budaarsa *et al*., (2016). Nilai ekonomis babi sebagai ternak potong cukup tinggi Anes *et al*., (2020), sebab babi merupakan produsen daging yang sangat efisien dalam menyediakan nutrisi dan gizi dibandingkan dengan jenis ternak lainnya. Untuk meningkatkan populasi ternak babi, salah satu langkah yang dapat diambil yaitu penerapan teknologi reproduksi, yaitu inseminasi buatan (IB). Menurut Susilawati, (2011), teknologi IB dirancang agar semen dari satu pejantan unggul dapat digunakan secara optimal untuk membuahi lebih banyak betina, sehingga penggunaan pengencer semen sangat dibutuhkan.

Tris-kuning telur (T-KT) adalah bahan pengencer semen yang sering dipakai karena perannya sebagai penyangga. Fungsi utamannya adalah membantu menstabilkan pH,serta menjaga tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit dalam semen. Selain itu, pengencer T-KT dapat memberikan perlindungan kepada spermatozoa dari *cold shock* Dongkot *et al*., (2022). T-KT mengandung tris (*hidroksimetil amonometana*), asam sitrat, fruktosa dalam komposisi yang cukup lengkap. Selain berfungsi sebagai sumber energi, larutan ini menjaga tekanan osmotik, keseimbanagan elektrolit, dan memberikan perlindungan pada spermatozoa terhadap suhu rendah. Menurut Wulansari dan Ducha (2019), perlindungan ini difasilitasi oleh kuning telur yang mengandung lesitin dan lipopretein, keduanya penting untuk mempertahankan integritas selubung lipopretein pada sel spermatozoa. Kelemahan pengencer T-KT yaitu tidak mengandung antioksidan yang dapat mencegah peroksidasi lipid. Solusi untuk masalah ini dengan menggunakan pengencer yang mengandung tambahan sumber energi dan antioksidan yang dapat memperpanjang masa simpan serta memberikan nutrisi dan perlindungan pada spermatozoa selama penyimpanan.

Antioksidan dalam pengenceran semen sangat penting untuk menjaga kualitas dan viabilitas spermatozoa selama masa penyimpanan dimana dapat melindungi sperma dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas, yang merupakan molekul tidak stabil yang dapat merusak membran sel spermatozoa. Salah satu sumber antioksidan potensial adalah buah pepaya (*Carica papaya L).* Pepaya matang kaya akan β-karoten (276 μg/100g), yang merupakan provitamin A dan aVij dan Prashar, (2015), antioksidan kuat untuk menetralkan radikal bebas, serta mengandung vitamin penting lainnya seperti vitamin C, vitamin A 1,094 IU, dan vitamin E 0,73 mg Vij dan Prashar, (2015).Perlindungan terhadap membran sel spermatozoa dilakukan oleh antioksidan, yang sangat penting untuk menghindarkan sel dari

kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas. Oleh karena itu berdasarkan latar belakang di atas maka telah dilakukan penelitian dengan judul Pengaruh Penambahan Sari Buah Pepaya (*Carica papaya L*) ke dalam Pengencer Tris Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Babi Persilangan Landrace x Duroc.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan adalah semen segar yang diambil dari penampungan satu ekor babi persilangan Landrace x Duroc yang berusia 1,5 tahun sudah dewasa kelamin, sehat dan dipelihara dalam kandang individu yang lengkap dengan tempat makan dan minum.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian di laksanakan selama 5 minggu yaitu terdiri 1 minggu percobaan dan 4 minggu pengumpulan data di Laboratorium biologi reproduksi dan kesehatan Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana Kupang, Desa Penfui Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur(NTT).

Alat dan Bahan yang digunakan

Alat yang digunakan:

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung penampun semen berskala,tabung elemeyer,sarung tangan,tissue, blender, mikroskop, objek glass, haemoctometer, hencaunter, cover glass, gelas ukur, thermometer,sentrifus, kertas indikator, collbox, aluminium foil, stirer, lampu bunsen, heating table/ botol flat, timbangan analitik, mikropipet, eppendorf, spin- bar.

Bahan yang digunakan:

Bahan yang digunakan adalah pengencer tris kuning telur, buah pepaya (*Carica papaya L)*, semen segar, aquabides, larutan eosin 2%, alkohol 70%, kertas pH universal, antibiotik (streptomisin dan penicilin), spritus, es batu.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian eksperimental menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari enam perlakuan dan lima kali ulangan, dengan perlakuan yaitu P0 = Tris- KT, P1= Tris-KT+ SB P 5%, P2= Tris-KT + SBP 10%, P3= Tris-KT + SBP 15%, P4= Tris-KT+SBP 20%, P5= Tris-KT+SBP 25%.

Persiapan Kuning telur

Cangkang telur ayam ras dibersihkan menggunakan kapas yang telah dibasahi dengan alkohol 70%, pecahkan kulit telur bagian lancip dan disaring menggunakan kertas saring dan pisahkan kuning dari putih telur.

Pembuatan Pengencer

Tris *hidroksimetil amonometana* ditimbang sebanyak 3,03 gram, citrid acid monohidrate 1,78 gram, fructose 1,25 gram kemudian dilarutkan dalam aquabides 100 mL dan tambahkan antibiotik berupa penicilin 0,33 mL dan streptomycin 0,5 mL, menggunakan magnetik stirer selama±15 menit.

Pembuatan sari buah pepaya

Pepaya california yang sudah matang dicuci kemudian dikupas kulitnya menggunakan pisau lalu dikeluarkan biji dan potong kotak kecil kemudian blender sampai buah pepaya tersebut halus, kemudian saring menggunakan kain kasa untuk memisahkan sari dan ampas, lalu disentrifugasi ±10 menit pada kecepatan 3000 rpm untuk memisahkan endapan dan supernatan kemudian sari buah pepaya siap digunakan sesuai dengan kebutuhan.

Penampungan semen

Pengambilan semen dilakukan dua kali dalam setiap minggu, tepatnya pada pukul 6 pagi. Proses ini menggunakan pejantan telah dilatih. Babi jantan digiring dari kandang menuju ruang penampungan, kemudian diarahkan untuk menaiki *dummy* (induk buatan). Ketika ternak jantan menaiki induk buatan, maka dilakukan rangsangan fisik terutama dengan memijat area skrotum dan penis, hingga penis keluar. Setelah penis keluar, penis ditarik dan dipegang secara perlahan tapi kuat agar tidak terlepas. Ketika ereksi terjadi, gelas penampung segera diletakkan di dekat ujung penis. Pada fase ereksi ini, babi biasanya tenang dan mulai mengeluarkan semen, seluruh proses penampungan umumnya berlangsung selama 7 - 10 menit.

Evaluasi Semen

Motilitas spermatozoa adalah daya gerak spermatozoa yang diukur dari kemampuan bergerak maju secara progresif. Evaluasi motilitas dilakukan melalui pemeriksaan visual subjektif di bawah mikroskop, yang bertujuan mengamati pergerakan maju sperma dalam melakukan gerakan maju secara progresif. Pemeriksaan motilitas melibatkan evaluasi visual subjektif di bawah mikroskop.Tujuan dilakukan perhitungan motilitas pada spermatozoa untuk mengamati spermatozoa yang bergerak maju dan bergerak di tempat. Spermatozoa yang bergerak progresif menunjukkan sel sperma yang masih hidup, sementara sel sperma yang diam atau tidak bergerak maju dapat dianggap sebagai spermatozoa yang mati.

Viabilitas semen adalah kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup dan mempertahankan fungsinya. Viabilitas spermatozoa ditandai dengan lamanya spermatozoa bertahan hidup. Spermatozoa yang hidup mempunyai kepala spermatozoa yang tidak menyerap warna merah eosin, sebaliknya spermatozoa yang mati memiliki kepala spermatozoa yang berwarna merah, karena spermatozoa yang mati permeabilitas selnya menjadi tinggi, menggunakan rumus:

$$viabilitas = \frac{jumlah\ spermatozoa\ hidup}{total\ spermatozoa} x100\%$$

Pengamatan abnormalitas spermatozoa merupakan kelainan atau kerusakan fisik spermatozoa yang terjadi pada saat pembentukan spermatozoa. Menurut Fitrik dan Supartini (2021), penentuan tingkat abnormalitas dilakukan dengan membandingkan jumlah spermatozoa normal dengan sel yang abnormal adalah perbandingan antara spermatozoa abnormal (seperti kepala tanpa ekor, atau kepala yang ukurannya terlalu besar, atau terlalu kecil). Penilaian abnormalitas spermatozoa dilakukan menggunakan pewarna differensial eosin 2% dibuat sama dengan penilaian viabilitas, menggunakan rumus:

$$abnormalitas = \frac{jumlah\ spermatozoa\ abnormal}{total\ \ spermatozoa\ hasil\ terhitung} x100\%$$

Daya tahan hidup spermatozoa (%) dihitung berdasarkan periode lama penyimpanan spermatozoa hingga nilai motilitas spermatozoa turun di bawah 40%, menggunakan rumus:

$$Daya\ tahan\ hidup = \frac{(motilitas\ awal - motilitas\ standar)}{(motilitas\ awal - motilitas\ akhir)} X\ lama\ preservasi$$

Analisis Data

Data yang didapatkan dianalisis memakai *analysis of variance* (ANOVA), dan dilanjutkan menggunakan *soffware* SPSS.25 dan jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dilakukan uji Ducan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perakuan Motilitas spermatozoa babi persilangan landrace x duroc

Motilitas atau daya gerak spermatozoa sangat penting dalam proses pembuahan (Yona, 2017). Agar sel telur bisa dibuahi, spermatozoa wajib memiliki kemampuan dalam bergerak maju di dalam saluran kelamin betina. Tabel 2 menunjukkan rataan nilai motilitas.

Tabel 2. Rataan motilitas spermatozoa babi persilangan landrace x duroc

Jam Pengamatan	Persentase motilitas (%)						P-Value
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
0	81,00±4,18^{a}	81,00±4,18^{a}	81,00±4,18^{a}	81,00±4,18^{a}	81,00±4,18^{a}	81,00±4,18^{a}	1,000
12	69,00±5,57^{bc}	74,00±5,57^{cb}	79,00±5,57^{a}	70,00±3,53^{bc}	67,00±2,73^{c}	65,00±3,53^{c}	0,001
24	66,00±4,18^{ab}	71,00±4,18^{a}	71,00±4,18^{a}	65,00±5,00^{b}	62,00±4,47^{b}	60,00±3,54^{b}	0,001
36	51,00±5,47^{c}	58,00±2,74^{ab}	62,00±5,70^{a}	55,00±6,12^{bc}	51,00±2,24^{d}	49,00±5,47^{d}	0,002
48	44,00±4,18^{bc}	48,00±2,74^{ab}	51,00±5,47^{a}	43,00±4,47^{bc}	41,00±2,24^{c}	40,00±3,54^{c}	0,002
60	21,00±4,18^{a}	26,00±4,18^{a}	33,00±2,74^{b}	30,00±3,54^{a}	28,00±2,74^{a}	26,00±4,18^{a}	0,001

Keterangan: ^{a,b,c,d} superskrip dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaaan yang nyata (P<0,05). P0= TKT, P1= TKT+ SBP 5%, P2= TKT+SBP 10%, P3=TKT+SBP15%,P4=TKT+SBP 20%, dan P5=TKT+SBP 25%

Analisis statistik awal (jam ke-0) memperlihatkan perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap motilitas spermatozoa setelah pengenceran pada semua perlakuan. Motilitas spermatozoa pada semua perlakuan belum ada perubahan setelah pengenceran. Namun seiring berjalannya waktu terjadi penurunan motilitas pada semua perlakuan tetapi tingkat penurunannya berbeda-beda pada setiap perlakuan.

Tabel 2 menunjukan bahwa ada perbedaan yang nyata mulai jam ke-12 hingga pada jam ke-48. Nilai rerata motilitas spermatozoa hingga jam ke-48 pengamatan motilitas yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 51,00±5,47%. Hasil penelitian yang dilaporkan lebih rendah dari (Amtiran *et al*., 2020) dengan nilai motilitas 40,20±0,41% hingga jam ke-56 dengan perlakuan Tris-KT dan penambahan 2,0% vitamin E. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan yang dilaporkan oleh (Lawa *et al*., 2021) dimana perlakuan Tris-KT dengan minyak zaitun mencapai persentase motilitas tertinggi yaitu 44,00±1,41%, namun berbeda dengan penelitian *et.al* (2025) yang mencatat motilitas 42,20±2,28% pada jam ke-36 dengan T-KT SBJMB 0,5% .

Perlakuan P2 mencapai tingkat motilitas yang paling tinggi dari jam ke-12 hingga jam ke-48 menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan (P<0,005) dibandingkan dengan perlakuan lain. Penurunan motilitas pada P3, P4, dan P5 kemungkinan diakibatkan oleh substitusi vitamin C berlebihan yang berasal dari buah pepaya. Jumlah vitamin C yang terlalu banyak dapat mengurangi kualitas semen dan akibatnya menurunkan efektivitas perlindungan terhadap spermatozoa yang tidak bergerak progresif. Dengan penambahan sari buah pepaya 5% dan 10% pada P1, P2 dalam pengencer T-KT motilitas dapat bertahan hingga jam ke-48 dengan motilitas tertinggi dan perlakuan terbaiknya ada pada P2 dengan penambahan sari buah pepaya 10%. Hal ini membuktikan bahwa kandungan dalam sari buah pepaya dapat mempertahankan motilitas di mana sari buah pepaya mengandung likopen, riboflavin, triptofan, glukosa, fruktosa, dan sukrosa (del Río-Celestino dan Font, 2020) (Tria *et al*., 2022).

Penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan motilitas spermatozoa disebabkan oleh berkurangnya nutrisi dalam media penyimpanan sperma yang disimpan dalam waktu cukup lama Anwar dan Jiyanto, (2019). Selain itu, berkurangnya energi dalam medium dan efek negatif suhu dingin pada membran sel spermatozoa juga berperan dalam penurunan motilitas Villanueva (2020). Motilitas menurun bisa disebabkan oleh kejutan dingin (*cold shock)* Tamoes *et al*., (2014) selain itu *cold shock* dapat terjadi karena tingginya asam laktat (Amtiran *et al*., 2020). Dampak dari kejutan dingin adalah penurunan daya hidup dan motilitas, serta perubahan pada permeabilitas dan kandungan lipid membran. Sementara itu kondisi asam dari penumpukan asam laktat merusak organel sel, menghalangi metabolisme energi, dan secara langsung menyebabkan motilitas menurun.

Viabilitas spermatozoa babi persilangan Landrace x Duroc

Viabilitas spermatozoa ditentukan dengan mengamati perbeda7 an pada spermatozoa. Spermatozoa yang hidup tidak menyerap zat warna merah eosin, sedangkan sel spermatozoa yang mati akan menyerap dan berwarna merah (Wawang *et al*., 2024) . Rata-rata viabilitas spermatozoa babi persilangan Landrace x Duroc pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap viabilitas spermatozoa babi persilangan landrace x duroc

Jam ke	Persentase viabilitas (%)						P-Value
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
0	92,10±4,39^{a}	92,10±4,39^{a}	92,10±4,39^{a}	92,10±4,39^{a}	92,10±4,39^{a}	92,10±4,39^{a}	1,000
12	77,70±1,92^{b}	85,00±5,08^{a}	84,00±3,33^{a}	78,40±2,75^{b}	78,80±2,07^{b}	76,00±5,65^{b}	0,004
24	77,10±3,13^{ab}	82,90±5,21^{a}	80,90±3,30^{b}	78,10±3,81^{ab}	72,50±6,18^{bc}	67,20±5,21^{c}	0,000
36	68,30±7,33^{bc}	74,10±5,87^{ab}	76,70±4,39^{a}	66,00±7,32^{bcd}	65,60±2,43^{cd}	59,80±6,91^{d}	0,002
48	56,90±5,06^{b}	60,00±4,83^{ab}	65,70±5,77^{a}	55,20±5,77^{b}	53,90±2,22^{b}	54,20±2,75^{b}	0,003
60	34,20±3,19^{c}	38,20±2,86^{b}	47,60±1,82^{a}	42,20±3,56^{b}	39,80±3,11^{b}	39,00±2,24^{b}	0,000

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaaan yang nyata (P<0,05). P0= TKT, P1= TKT+ SBP 5%, P2= TKT+SBP10%, P3=TKT+SBP 15%,P4=TKT+SBP 20%, dan P5=TKT+SBP 25%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama proses penyimpanan maka akan semakin berpengaruh terhadap penurunan viabilitas spermatozoa babi. Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase viabilitas menurun seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Menurut Audia et al. (2017), penurunan ini terjadi karena suplai nutrisi berkurang seiring lamanya penyimpanan, sehingga menghambat produksi energi yang sangat dibutuhkan untuk menjaga viabilitas dan motilitas spermatozoa. Data tabel 3, menunjukkan penurunan viabilitas spermatozoa yang terjadi pada setiap perlakuan yang berbeda setelah pengenceran. Penurunan viabilitas ini bisa terjadi karena perbedaan kapasitas dari setiap pengencer spermatozoa serta mengantisipasi menurunnya derajat keasaman yang muncul dari aktivitas metabolisme spermatozoa (Fafo *et al*., 2016).

Analisis statistik awal menunjukkan bahwa viabilitas spermatozoa setelah proses pengenceran tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (P<0,05) pada semua perlakuan. Namun selama masa penyimpanan dari jam ke-12 hingga jam ke-48, perlakuan P1 dan P2 menunjukkan viabilitas tertinggi, mencapai 60,00±4,83% dan P2 mencapai nilai tertinggi 65,70±5,77% hingga jam ke-48. Perbedaan nilai viabilitas diduga dipengaruhi oleh sumber nutrisi dari tris kuning telur dan sari buah pepaya. Kandungan seperti vitamin C , fruktosa, antioksidan, beta-karoten, likopen, karotonoid berfungsi sebagai sumber makanan bagi spermatozoa sehingga dapat bertahan hidup selama masa penyimpanan. Selain itu peryataan tersebut didukung oleh (Kusbandari dan Susanti, 2017) menyatakan bahwa beta-karoten merupakan senyawa yang mampu menetralkan radikal bebas (ROS).

Data analisis menunjukkan bahwa persentase spermatozoa hidup tertinggi pada jam ke-48 penyimpanan oleh pengencer T-KT+ SBP 5% (60,00±4,83%) dan T-KT+ SBP 10% sebesar (65,70±5,77%) hasil ini berbeda dengan temuan Lawa *et al*., (2021) yang melaporkan bahwa campuran pengencer dengan antioksidan terbaik untuk menjaga kualitas semen hingga jam ke-56 adalah Tris kuning telur + minyak zaitun, yang memiliki antioksidan paling efektif dan mencapai persentase viabilitas 54,78±1,50% pada jam ke-56. Tidak jauh berbeda dengan (Keta *et al.,* 2024) dengan nilai viabilitas spermatozoa 56,36±2,06% dengan perlakuan Tris di tambah 1% ekstrak daun kelor. Sedangkan menurut Bau *et al.* (2025) dengan perlakuan tris kuning telur +SBJBM 0,5% sebesar 59,79±5,72% pada jam ke-36.

Persentase viabilitas pada perlakuan P2 menurun karena adanya tekanan stres oksidatif yang timbul saat disimpan dalam kondisi dingin. Stres ini memicu kerusakan permanen pada fosfolipid membran spermatozoa, yang pada akhirnya mengakibatkan penurunan viabilitas Trison *et al.,* (2022). Selain itu, semakin lama waktu penyimpanan, menyebabkan cadangan energi semakin berkurang, yang berunjung pada penurunan viabilitas.

Abnormalitas Spermatozoa Babi Persilangan Landrace dan Duroc

Persentase spermatozoa abnormal merupakan indikator kualitas spermatozoa yang paling penting, karena komposisi sel yang tidak normal akan menghambat pembuahan (Widiantoro *et al*., 2021). Rataan nilai abnormalitas babi persilangan Landrace x Duroc pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan abnormalitas spermatozoa babi persilangan landrace x duroc

Jam ke	Persentase Abnormalitas (%)						P-Value
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
0	3,20±0,83^{a}	3,20±0,83^{a}	3.20±0.83^{a}	3.20±0.83^{a}	3,20±0.83^{a}	3,20±0,83^{a}	1,000
12	4,80±0,27^{a}	4,80±0,76^{a}	3.80±0.57^{b}	4.70±0.57^{a}	4,90±0.65^{a}	4,70±0,67^{a}	0,076
24	5,20±0,57^{a}	5,20±0,84^{a}	4.20±0.57^{a}	5.30±0.45^{a}	5,40±0.96^{a}	5,30±0,45^{a}	0,083
36	6,40±0,89^{a}	6,60±0,74^{a}	5.30±0.57^{b}	6.30±0.57^{a}	6,50±0.79^{a}	6,40±0,55^{a}	0,074
48	7,20±0,57^{a}	7,00±0,70^{a}	6.00±0.70^{b}	7.10±0.55^{a}	7,00±0.70^{a}	7,20±0,84^{a}	0,085
60	7,70±0,84^{a}	7,80±0,44^{a}	6.40±0.14^{b}	7.50±0.50^{a}	7,60±0.54^{a}	8,00±0,79^{a}	0,037

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaaan yang nyata (P>0,05). P0= TKT, P1= TKT+ SBP 5%, P2= TKT+SBP10%, P3=TKT+SBP 15%,P4=TKT+SBP 20%, dan P5=TKT+SBP 25%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase abnormalitas spermatozoa meningkat pada semua perlakuan seiring lamanya waktu penyimpanan. Kenaikan abnormalitas ini disebabkan karena spermatozoa mengalami kejutan dingin (*cold shock)* selama proses penyimpanan. Solihati *et al.* (2018) kejutan dingin (*cold shock)* terjadi akibat tekanan osmotik yang tidak seimbang dalam pengencer. Ketidakseimbangan tekanan dipicu oleh aktivitas metabolisme spermatozoa yang terus berlangsung sepanjang periode penyimpanan spermatozoa.

Tabel 3 memperlihatkan perbedaan yang tidak signifikan pada perlakuan (P>0,05) yaitu pengamatan jam ke-0. Namun setelah jam ke-12 penyimpanan perlakuan pada P2 menghasilkan nilai abnormalitas yang lebih rendah dari perlakuan lainnya, yaitu 6,00±0,70% dan secara signifikan berbeda nyata (P>0,05). Pengaruh perlakuan terhadap motilitas spermatozoa babi persilangan landrace x duroc ini menunjukkan bahwa penambahan SBP pada setiap perlakuan mampu melindungi spermatozoa babi persilangan landrace x duroc dari abnormalitas hingga jam 48 jam. Nilai abnormalitas ini masih aman untuk Inseminasi buatan (IB) karena di bawah batas (SNI 2017) sebesar 20% . Rendahnya peningkatan abnormalitas karena kandungan nutrisi dalam pengencer TKT-SBP yang efektif mencegah suhu rendah. Menurut (Effendi *et al*., 2015) kuning telur mengandung lesitin dan lipoprotein mempunyai manfaat melindungi integritas selubung lipoprotein spermatozoa dan menangkal terjadinya kejutan suhu dingin.

Data menunjukkan peningkatan persentase nilai abnormalitas spermatozoa pada akhir setiap pegamatan. Dalam pengamatan jam terakhir, nilai abnormalitas terendah 6,00±0,70%. Ini lebih rendah dari peneltian Tamoes dkk. (2014) pada landrace, yang mendapatkan rata-rata 6,37±0,94% hingga 10,75±1,25%. Selain itu Amtiran dkk (2020) mengenai penambahan vitamin E pada pengencer tris kuning telur pada babi duroc, yang mendapatkan rata-rata 6,11±1,14%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sari buah pepaya (SBP) ke dalam pengencer tris- kuning telur terbukti efektif dalam mencegah peningkatan abnormalitas spermatozoaa.

Pengaruh Perlakuan terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa Babi Persilangan Landrace x Duroc

Daya tahan hidup (DTH) spermatozoa adalah kemampuan sel spermatozoa untuk tetap bergerak selama selang waktu tertentu setelah penyimpanan in vitro Tamoes *et al.* (2014). Dalam penelitian ini, spermatozoa babi persilangan landrace x duroc rata-rata mimiliki daya tahan 40%. Rataan daya tahan hidup spermatozoa babi persilangan landrace x duroc disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan daya tahan hidup spermatozoa selama penelitian.

Perlakuan	Waktu Pengamatan (Jam)
P0	50,4±2,06^{c}
P1	52,40±2,34^{a}
P2	54,88±1,90^{a}
P3	50,00±2,84^{b}
P4	48,60±1,34^{b}
P5	46,30±1,32^{b}
Nilai-P	0,001

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaaan yang nyata (P<0,05). P0= TKT, P1= TKT+ SBP 5%, P2= TKT+SBP 10%, P3=TKT+SBP 15%, P4=TKT+SBP 20%, dan P5=TKT+SBP 25%

Analisis statistik pada daya tahan hidup (DTH) spermatozoa menunjukkan bahwa perlakuan P2 berbeda nyata (P<0,05) dibandingkan P0, P3, P4, P5 tetapi tidak berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan P1. Hasil ini memperlihatkan bahwa adannya kombinasi antara sari buah pepaya (SBP) dalam pengencer T-KT memberikan daya tahan hidup yang lebih lama dibandingkan perlakuan lainnya dan dapat melindungi spermatozoa dari *cold shock*.

Daya tahan hidup spermatozoa pada perlakuan P1 dan P2 terbukti lebih tinggi dan berbeda nyata secara signifikan (P< 0,05) dibandingkan P0 yang tidak mendapat tambahan sari buah pepaya. Dalam setiap perlakuan pengenceran, pemberian SBP berdampak berbeda pada kelangsungan hidup spermatozoa . Hal ini karena buah pepaya mengandung antioksidan yang kuat seperti senyawa fenol dan vitamin C (asam askorbat), yang berfungsi melindungi sperma dari radikal bebas. Karena spermatozoa hanya bergantung pada sumber daya dari plasma semen di dalam sel spermatozoa, spermatozoa yang kekurangan nutrisi dan perlindungan terhadap *cold shock* akan cepat mati karena kehabisan energi substrat.

Tabel 4 menunjukkan daya tahan hidup yang lebih tinggi dibandingkan hasil dari Nagur *et al*.,(2023) dimana menggunakan pengencer tris-kuning telur ayam kampung ditambah sari daging kulit buah manggis pada kadar 1% hanya mampu mempertahankan kelangsungan hidup spermatozoa babi landrace selama 47.56±3.14 jam. Namun, hasil penelitian ini masih lebih rendah dari temuan Vernino dkk, (2025) yang mampu mempertahankan daya tahan hidup spermatozoa babi persilangan landrace x duroc hingga 68,52 jam dengan menambahkan 20% air tebu ke dalam pengencer Tris- kuning.

Menurut Anwar (2013) semakin panjang masa simpan, nutrisi dari pengencer akan semakin berkurang. Kekurangan nutrisi menyebabkan pembekuan asam dalam media pengencer dan pengurangan energi yang dibutuhkan spermatozoa . Kadar asam laktat yang tinggi dapat mengubah pH medium, yang berpotensi menjadi racun dan meningkatkan tingkat kematian spermatozoa (Cesaria *et al*., 2020). Kematian spermatozoa terjadi akibat kurangnya *buffer* dalam plasma semen, biasanya disebabkan oleh penurunan pH akibat penumpukan unsur pelindung dalam plasma semen menyebabkan spermatozoa rentan terhadap kerusakan membran selama penyimpanan suhu dingin, yang pada akhirnya mengakibatkan kematian sel spermatozoa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa penambahan sari buah pepaya (SBP) dengan level 5% dan 10% dalam pemgencer Tris-Kuning telur memberikan respon yang terbaik dalam mempertahankan kualitas spermatozoa babi persilangan landrace x duroc selama 52,40 jam dan 54,88 jam pada suhu 15-20 ℃.

DAFTAR PUSTAKA

Amtiran, Dinti Epriana, Thomas Mata Hine, dan Kirenius Uly. 2020. "Pengaruh Penambahan Vitamin E dalam Pengencer Tris-Kuning Telur terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Duroc." Jurnal Peternakan Lahan Kering 2 (4): 1111–18.

Anes, Candy A A, M T Massie, T F D Lumy, dan A A Sajow. 2020. "Analisis Keuntungan Usaha Ternak Babi di Kecamatan Tomohon Barat Kota Tomohon (Studi Kasus Pada Usaha Milik Bapak Okny Mende)." Zootec 40 (1): 52–61.

Anwar, Pajri, dan Jiyanto Jiyanto. 2019. "Efektivitas sukrosa sebagai proteksi aktif membran ekstraseluler spermatozoa sapi Bali pada zona pre-freezing." Jurnal Agripet 19 (1): 77–84.

Bau, Anggelina Eno, Petrus Kune, Alvrado Bire Lawa, dan F M S Telupere. 2025. "Pengaruh Penambahan Sari Buah Jambu Biji Merah Dalam Pengencer Tris Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Duroc." Journal of Livestock and Animal Health 8 (1): 16–22.

Budaarsa, K, A W Puger, dan I M Suasta. 2016. "Eksplorasi komposisi pakan tradisional babi Bali." Majalah Ilmiah Peternakan 19 (1): 164225.

Cesaria, Mayrena Ayu, A.T.Soelih Estoepangestie, Suherni Susilowati, Tatik Hernawati, Sri Pantja Madyawati, dan Indah Norma Triana. 2020. "Pengaruh Pengencer Kuning Telur Ayam Dengan Air Kelapa Muda Terhadap Integritas Membran Plasma Dan Abnormalitas Spermatozoa Domba Sapudi Pengaruh Pengencer Kuning Telur Ayam Dengan Air Kelapa Muda Terhadap Integritas Membran Plasma Dan Abnormalitas Sperma." Ovozoa : Journal of Animal Reproduction 8 (2): 139. https://doi.org/10.20473/ovz.v8i2.2019.139-143.

Dongkot, Selsiana, Aloysius Marawali, Thomas M Hine, dan Wilmientje M Nalley. 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.

Effendi, Fredyan Isnan, Sri Wahjuningsih, dan M Nur Ihsan. 2015. "Pengaruh pengencer Tris Aminomethane kuning telur yang disuplementasi sari kulit Manggis (Garcinia Mangostana) terhadap kualitas semen Sapi Limousin selama penyimpanan suhu dingin 50C." Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan 25 (3): 69–79.

Fafo, Melianus, Thomas Mata Hine, dan Wilmientje Marlene Nalley. 2016. "Pengujian efektivitas ekstrak daun kelor dalam pengencer sitrat-kuning telur terhadap kualitas semen cair babi landrace." Jurnal Nukleus Peternakan 3 (2): 184–95.

Keta, Katarina Miranda, Petrus Kune, dan Aloysius Marawali. 2024. "Pengaruh Kombinasi Pengencer Semen Life dan Tris Modifikasi Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Landrace." Journal of Comprehensive Science (JCS) 3 (9).

Kurnia Wawang, Silviani, Marlene Nalley, dan Thomas Mata Hine. 2024. "Kualitas Spermatozoa Babi Landrace dalam Pengencer Sitrat-Kuning Telur dengan Substitusi Sari Buah Melon (Cucumis melo L)." COMSERVA : Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat 3 (11): 4689–99. https://doi.org/10.59141/comserva.v3i11.1248.

Kusbandari, Aprilia, dan Hari Susanti. 2017. "Kandungan beta karoten dan aktivitas penangkapan radikal bebas terhadap DPPH (1, 1-difenil 2-pikrilhidrazil) ekstrak buah blewah (Cucumis melo var. Cantalupensis L) secara spektrofotometri UV-Visibel." Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas 14 (1): 37–42.

Lawa, A. B., T. M. Hine, dan W. M. Nalley. 2021a. "Penganruh Penambahan Virgin Coconut Oil, Minyak Ikan dan Minyak Zaitun dalam Pengencer Tris terhadap Kualitas Semen Cair Babi Landrace." Jurnal Sain Peternakan Indonesia 16 (2): 135–41. https://doi.org/10.31186/jspi.id.16.2.135-141.

Lawa, A B, Thomas Mata Hine, dan Wilmince Marlene Nalley. 2021b. "Pengaruh Penambahan Virgin Coconut Oil, Minyak Ikan dan Minyak Zaitun dalam Pengencer Tris terhadap Kualitas Semen Cair Babi Landrace." Jurnal Sain Peternakan Indonesia 16 (2): 135–41.

Río-Celestino, Mercedes del, dan Rafael Font. 2020. "The health benefits of fruits and vegetables." Foods. MDPI.

Satriavi, Kartika. 2013. "Estimasi parameter genetik induk babi landrace berdasarkan sifat litter size keturunannya."

Solihati, N, S D Rasad, R Setiawan, E N Foziah, dan E T Wigiyanti. 2018. "Semen Quality of Post-Thawed Local Ram's in Tris-Egg Yolk Extender with Different Glutathione Level." In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 119:12034. IOP Publishing.

Susilawati, Trinil. 2011. Spermatology. Universitas Brawijaya Press.

Tamoes, J A, W M Nalley, dan T M Hine. 2014. "Fertilitas spermatozoa babi landrace dalam pengencer modifikasi zorlesco dengan susu kacang kedelai." Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan 12 (1): 20–30.

Tria, Ayun, Marga Retta, Suherni Susilowati, Sri Pantja Madyawati, Wurlina Wurlina, dan Retno Sri Wahjuni. 2022. "Pengaruh sari buah dalam susu skim ekstender dalam mempertahankan kualitas spermatozoa domba jantan Sapudi pada suhu dingin," no. 2, 49–53. https://doi.org/10.20473/ovz.v11i2.2022.49-53.

Vernino, Yohanes Nggadik, Agustinus Ridlof Riwu, Ni Made, Paramita Setyani, Aloysius Marawali, Fakultas Peternakan, Kelautan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, dan Jln Adisucipto Penfui. 2025. Pengaruh penambahan air tebu kedalam pengencer Tris-kuning telur ayam terhadap kualitas semen cari babi persilangan landrace dan duroc. Jurnal Of Animal Science, 9(1), 188–196. htts://dx.doi.org/10.31604/jas.v9il. 19878.

Vij, Tarun, dan Yash Prashar. 2015. "A review on medicinal properties of Carica papaya Linn." Asian Pacific Journal of Tropical Disease 5 (1): 1–6.

Widiantoro, Krisna, Sri Pantja Madyawati, Trilas Sardjito, Tatik Hernawati, Indah Norma Triana, dan Sunaryo Hadi Warsito. 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.

Wulansari, Asti, dan Nur Ducha. 2019. "Pengaruh Penambahan Kuning Telur Berbagai Jenis Unggas Dalam Pengencer Dasar Air Kelapa Terhadap Motilitas Spermatozoa Sapi Limousin Pada Penyimpanan Suhu 4-5Ëšc." LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi 8 (3).