

PENGARUH PENAMBAHAN SARI TEBU (*SACCHARUM OFFICINARUM*) DALAM PENGECER SITRAT KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS SEMEN CAIR BABI PERSILANGAN LANDRACE DAN DUROC

Hana Araditha Saudale¹, Agustinus Ridlof Riwu², Yustiany Yuliana Bette³,
Thomas Mata Hine⁴

hanaradita3d@gmail.com¹, augustrriwu@gmail.com², yustibete@gmail.com³,
thomasmatahine@staf.undana.ac.id⁴

Universitas Nusa Cendana

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini ialah guna mengetahui pengaruh penambahan sari tebu dalam pengencer sitrat kuning telur terhadap kualitas semen cair babi persilangan landrace dan duroc selama preservasi. Metode yang dipakai ialah rancangan acak lengkap mencakup 6 perlakuan serta 5 ulangan sehingga total terdapat 30 unit percobaan. Perlakuan meliputi P0=S-KT, P1=S-KT+ 5% ST, P2=S-KT+10% ST, P3= S-KT+15% ST, P4= S-KT+20% ST, P5= S-KT+25% AT Variabel yang diuji diantaranya: viabilitas spermatozoa, motilitas spermatozoa, abnormalitas spermatozoa serta daya tahan hidup spermatozoa. Data yang didapat dianalisis dengan Analisis of Variance serta dilanjutkan dengan uji duncan. Temuan penelitian menunjukkan bahwasannya Motilitas tertinggi pada jam ke-60 yang terdapat pada perlakuan P4 yakni sebesar 49,00%, Viabilitas: 67,80%, Abnormalitas: 4,90%, serta Daya Tahan Hidup: 66,76 jam. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah penambahan sari tebu dengan konsentrasi sebesar 20% dalam pengencer sitrat-kuning telur, memberikan respon yang terbaik serta mampu mempertahankan spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc.

Kata Kunci: Sari Tebu, Sitrat, Kuning Telur, Semen Babi Persilangan Landrace Dan Duroc.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of adding sugarcane juice in egg yolk citrate diluent on the quality of liquid semen of landrace and duroc crossbred pigs during preservation. The method used was a completely randomized design including 6 treatments and 5 replicates so that there were a total of 30 experimental units. Treatments include T0=C-EY, T1=C-EY+ 5% SJ, T2=T-EY+10% SJ, T3= C-EY+15% SJ, T4= C-EY+20% SJ, T5= C-EY+25% SJ The variables tested included: spermatozoa motility, spermatozoa viability, spermatozoa abnormalities and spermatozoa survival. The data obtained were analyzed by Analysis of Variance and continued with the Duncan test. The results of the study showed the highest Motility at the 60th hour in the P4 treatment, which was 49.00%, Viability: 67,80%, Abnormality: 4.90%, and Endurance Life: 66.76 hours. The conclusion of the results of this study is that the addition of sugarcane water with a concentration of 20% in citrate-egg yolk diluent, provides a good response and is able to maintain spermatozoa from landrace and duroc.

Keywords: Sugarcane Juice, Citrate, Egg Yolk, Semen From Landrace And Duroc Crossbred Pigs.

PENDAHULUAN

Peternakan babi memegang peranan krusial dalam mendukung ketahanan pangan serta berfungsi sebagai elemen pelengkap dalam aspek sosial dan budaya masyarakat di Nusa Tenggara Timur (NTT). Oleh karenanya, sektor ini memiliki prospek yang signifikan untuk dikembangkan lebih lanjut (Dapawole, 2014). Secara umum, usaha peternakan babi di wilayah NTT didominasi oleh sistem peternakan rakyat dengan skala kecil atau berbasis rumah tangga, di mana peningkatan kualitas genetik ternak masih

kurang mendapat perhatian. Menurut Rizal dan Thahir, (2016) salah satu cara yang dapat mempercepat peningkatan mutu genetik babi adalah melalui teknik perkawinan dengan inseminasi buatan (IB). Dalam implementasinya, kualitas semen segar dalam inseminasi buatan (IB) cenderung menurun apabila tidak didukung oleh penggunaan bahan pengencer yang tepat.

Sementara itu, pemanfaatan semen cair dalam jangka waktu yang lebih lama membutuhkan proses pengawetan dengan menambahkan bahan pengencer yang memiliki kandungan nutrisi serta energi yang memadai. Selain itu, bahan pengencer juga harus mengandung komponen penyangga (buffer), zat anti kejutan akibat perubahan suhu (cold shock), serta mampu melindungi spermatozoa dari kontaminasi bakteri dan mempertahankan kualitasnya selama proses penyimpanan (Rizal dan Thahir, 2016).

Berbagai jenis pengencer yang umum dipakai pada proses pengenceran semen meliputi kuning telur yang dikombinasikan dengan tris, sitrat, susu segar, susu skim, serta laktosa. Menurut Tani et al., (2022) pengencer berbasis sitrat-kuning telur mempunyai keunggulan karena mempunyai kandungan lecitin serta lipoprotein yang berperan sebagai agen penyangga (buffer) dalam menjaga serta menstabilkan tingkat keasaman (pH) semen, sekaligus mencegah terjadinya kejutan dingin (cold shock) akibat perubahan suhu. Namun pengencer ini hanya menyediakan sumber energi yang berasal dari kuning telur semata, sehingga dalam penggunaannya, spermatozoa berisiko mengalami kematian. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan cadangan energi dalam kuning telur yang telah digunakan sebelumnya (Djawapatty et al., 2018). Oleh sebab perlu di tambahkan bahan yang mengandung sumber energi guna menunjang keberlangsungan hidup spermatozoa.

Glukosa serta fruktosa berfungsi sebagai sumber energi yang dapat dimanfaatkan dalam peranannya sebagai bahan pengencer. Namun, kedua zat tersebut termasuk dalam kategori bahan sintesis dengan harga yang relatif tinggi. Oleh karenanya, dibutuhkan opsi lain yang lebih ekonomis, mudah diperoleh, memenuhi standar sebagai bahan pengencer, serta bebas dari kandungan senyawa toksik yang dapat membahayakan spermatozoa (Duma et al., 2021). Salah satu bahan organik yang dapat digunakan sebagai alternatif karena ketersediaannya yang luas dan harganya yang relatif murah adalah sari tebu. Sari tebu memiliki kandungan bahan kering sekitar 20–25%, dengan sukrosa sebagai komponen karbohidrat utama. Secara spesifik, sari tebu memiliki kandungan sukrosa sebesar 18,08% dan gula invert sebesar 0,54%, yang berfungsi sebagai pemasok energi bagi spermatozoa (Erwinda dan Wahono, 2014). Berdasarkan hal tersebut telah dilakukan penelitian tentang “pengaruh penambahan Sari tebu (*Saccharum officinarum*) dalam pengencer sitrat kuning telur terhadap kualitas semen cair babi persilangan landrace dan duroc”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan eksperimental dengan memakai metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pada pelaksanaannya, penelitian ini terdiri atas enam variasi perlakuan dengan lima kali pengulangan. Perlakuan yang diterapkan dalam studi ini meliputi:

P0 = S-KT

P1 = S-KT+ 5 % Sari tebu

P2 = S-KT + 10% Sari tebu

P3 = S-KT + 15% Sari tebu

P4 = S-KT + 20% Sari tebu

P5 = S-KT + 25% Sari tebu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Motilitas ialah kemampuan pergerakan spermatozoa yang dipakai sebagai parameter untuk mengevaluasi kualitas spermatozoa, dimana kemampuan pergerakan yang progresif ini memiliki peran yang sangat penting dalam keberhasilan fertilisasi. Feradis (2010), mengungkapkan bahwa spermatozoa yang berkualitas tinggi ditandai dengan kemampuannya bergerak secara progresif. Hasil pengamatan motilitas spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc untuk setiap perlakuan terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Motilitas spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc..

Jam ke	Persentase motilitas (%)						Nilai 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	61,00±4,18 ^d	66,00±6,52 ^{cd}	70,00±7,91 ^{bc}	73,00±5,70 ^{bc}	81,00±4,18 ^a	76,00±4,18 ^{ab}	0,000
24	53,00±2,74 ^d	57,00±2,74 ^{cd}	59,00±4,18 ^c	66,00±4,18 ^b	74,00±4,18 ^a	69,00±4,18 ^b	0,000
36	48,00±2,74 ^d	52,00±2,74 ^{cd}	57,00±5,70 ^{bc}	58,00±5,70 ^{bc}	68,00±5,70 ^a	62,00±4,47 ^{ab}	0,000
48	41,00±2,24 ^c	43,00±2,74 ^c	44,00±2,24 ^c	50,00±3,54 ^b	57,00±6,71 ^a	53,00±5,70 ^{ab}	0,000
60	20,00±3,54 ^d	25,00±3,54 ^{cd}	29,00±6,52 ^c	42,00±2,74 ^b	49,00±5,48 ^a	45,00±3,54 ^{ab}	0,000
72	13,00±2,74 ^d	17,00±4,47 ^{cd}	20,00±3,54 ^{bc}	23,00±2,74 ^b	29,00±5,48 ^a	25,00±5,00 ^{ab}	0,000

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

Berdasarkan analisis statistik, tidak adanya perbedaan yang bermakna ($P > 0,05$) dalam motilitas spermatozoa pada observasi awal (jam ke-0) di antara berbagai perlakuan yang diberikan. Hasil pengamatan pada jam ke-0 mengindikasikan bahwa motilitas spermatozoa pada seluruh kelompok perlakuan tetap seragam yakni $81,00 \pm 4,18\%$. Hal tersebut menunjukkan bahwasannya tidak ada perubahan signifikan dalam kualitas semen setelah proses pengenceran, karena semua nutrisi yang diperlukan oleh spermatozoa masih tersedia. Namun seiring berjalannya waktu, penurunan motilitas terjadi pada setiap perlakuan, tetapi tingkat penurunannya berbeda-beda berdasarkan level sari tebu yang diberikan. Sedangkan pada jam ke-12 - ke-60 mengindikasikan adanya pengaruh nyata ($P < 0,05$) terdapat perbedaan motilitas pada setiap perlakuan.

Motilitas spermatozoa dengan pengencer SKT + sari tebu 20% (P4) menunjukkan hasil paling baik dengan nilai motilitas sebesar 49,00% diikuti dengan pengencer SKT + sari tebu 25% (P5), pengencer SKT+ sari tebu 15% (P3), pengencer SKT + sari tebu 10% (P2), pengencer SKT+ sari tebu 5% (P1) dan pengencer SKT tanpa penambahan sari tebu (P0) dengan masing-masing nilai motilitas $42,00 \pm 2,74\%$, $29,00 \pm 6,52\%$, $25,00 \pm 3,54\%$, $20,00 \pm 3,54\%$. Daya simpan pada P0 (tanpa penambahan sari tebu) cenderung lebih rendah disebabkan oleh kekurangan zat nutrisi dalam kandungan Sitrat-kuning telur yang belum cukup untuk menyediakan energi bagi spermatozoa, sehingga mengurangi jumlah spermatozoa yang bergerak aktif.

Persentase motilitas yang didapat pada penelitian ini menunjukkan angka lebih besar dibandingkan temuan yang dikemukakan Riyadhi et al., (2020) yakni sebesar 54,00%. Penelitian tersebut menggunakan kombinasi bahan pengencer berupa kuning telur dan sari tebu dengan durasi penyimpanan selama 48 jam atau 2 hari. Menurut Anwar et al. (2014) umumnya, penurunan motilitas spermatozoa setelah penyimpanan dalam jangka waktu lama disebabkan oleh berkurangnya nutrisi yang tersedia selama penyimpanan. Hal ini terjadi karena penurunan cadangan energi dalam media pengencer yang dipengaruhi oleh aktivitas metabolisme spermatozoa (Nahak et al. 2022). Fransiskus X. et al. 2021 melaporkan bahwasannya penambahan sari tebu dapat meningkatkan motilitas dan viabilitas spermatozoa. hal ini dikarenakan sari tebu mengandung sukrosa,

yang merupakan disakarida yang terurai menjadi glukosa dan fruktosa. Kedua jenis gula ini memiliki peran krusial sebagai penyedia energi utama bagi spermatozoa, yang memungkinkan keberlanjutan gerak aktifnya selama proses penyimpanan. Spermatozoa lebih cenderung memanfaatkan gugus atom dengan struktur yang lebih sederhana, seperti fruktosa serta glukosa, sebelum proses hidrolisis sukrosa berlangsung lebih lanjut guna diubah menjadi energi gerak (Banamtuan et al. 2021). Meskipun fruktosa serta glukosa penting dalam menyediakan sumber energi bagi spermatozoa, namun dalam konsentrasi yang tinggi dapat mengakibatkan kerusakan pada spermatozoa karena semakin banyak zat terlarut dalam bahan pengencer mengakibatkan tekanannya berubah dari osmotik menjadi hipertonic. Hal ini dapat dilihat pada perlakuan P5 dengan penambahan sari tebu sebanyak 25 % menunjukkan penurunan motilitas yang tinggi di banding perlakuan lainnya. (Rusiyantono et al., 2000). Mengungkapkan bahwa pengencer dengan sifat hipertonic menunjukkan bahwa konsentrasi molekul atau partikel di lingkungan ekstraseluler lebih tinggi dibandingkan di dalam sel. Kondisi ini mengakibatkan perpindahan air dari dalam ke luar sel guna menyeimbangkan konsentrasi molekul di lingkungan eksternal, yang berakibat pada penyusutan sel. Dampak dari fenomena ini adalah timbulnya osmotik shock pada sel sperma, yang dicirikan oleh terjadinya kerusakan pada membran plasma sperma. Akibat dari gangguan ini, proses metabolisme mengalami hambatan, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan motilitas sperma (Mumu, 2009)

Pengaruh Perlakuan Terhadap Viabilitas Spermatozoa

Daya hidup spermatozoa, yang merujuk pada ketahanan spermatozoa setelah mengalami proses pengenceran, merupakan indikator krusial dalam menilai kualitas spermatozoa. Semakin besar proporsi spermatozoa yang masih hidup menandakan bahwa peluang untuk membuahi sel telur makin besar. Hasil pengamatan viabilitas spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc untuk setiap perlakuan bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Viabilitas spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc selama preservasi.

Jam ke	Persentase viabilitas (%)						Nilai 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	70,50±3,94 ^c	74,90±2,90 ^{bc}	76,30±5,33 ^b	82,50±4,18 ^a	87,00±4,73 ^a	85,00±3,82 ^a	0,000
24	62,40±3,95 ^e	69,10±3,85 ^d	71,70±4,58 ^{cd}	75,50±5,00 ^{bc}	82,50±5,00 ^a	79,70±4,58 ^{ab}	0,000
36	56,90±5,10 ^e	61,30±3,07 ^{de}	67,00±4,85 ^{cd}	71,20±4,93 ^{bc}	78,80±3,82 ^a	74,00±4,20 ^{ab}	0,000
48	53,40±4,46 ^e	57,50±5,24 ^{de}	60,60±3,19 ^{cd}	64,50±2,92 ^{bc}	73,60±3,70 ^a	69,50±3,67 ^{ab}	0,000
60	40,10±6,97 ^d	51,90±4,56 ^{cd}	54,30±2,33 ^{cd}	57,70±5,23 ^{bc}	67,80±5,28 ^a	63,50±4,12 ^{ab}	0,000
72	20,80±4,16 ^e	25,60±3,15 ^{de}	29,50±5,61 ^{cd}	33,30±2,30 ^{bc}	41,00±5,56 ^a	36,80±5,99 ^{ab}	0,000

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

Hasil penelitian pada Tabel 2 mengindikasikan bahwasannya semakin lama proses penyimpanan dapat mempengaruhi penurunan viabilitas pada spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc pada jam ke-60, penurunan viabilitas tertinggi teridentifikasi pada perlakuan P4, diikuti secara berurutan oleh P5, P3, P2, P1 dan P0 dengan nilai viabilitas masing-masing: 63,5%, 57,70%, 54,30%, 51,90% dan 40,10%. Nilai viabilitas paling tinggi terdapat pada perlakuan P4 dengan nilai 67,80%. Data yang tersaji pada Tabel 2 terlihat bahwasanya pada awal pengamatan, yakni jam ke-0, tidak ditemukan perbedaan nyata di antara perlakuan ($P > 0,05$). Tapi, perbedaan yang nyata mulai tampak sejak jam ke-12 - ke-60 pengamatan ($P < 0,05$).

Hasil penelitian mengindikasikan bahwasannya viabilitas spermatozoa tertinggi

ditemukan pada perlakuan P4, yang mampu bertahan hingga 60 jam. Hal ini disebabkan oleh penambahan 20% sari tebu yang memberikan dampak positif dalam menjaga viabilitas spermatozoa. Anwar et al., (2014) mengungkapkan bahwa karbohidrat, seperti sukrosa yang terdapat dalam sari tebu, memiliki peran sebagai pemasok energi untuk spermatozoa sekaligus berfungsi sebagai krioprotektan ekstraseluler yang mempunyai peran dalam menjaga integritas membran selama penyimpanan pada suhu rendah. Temuan pada studi ini mempunyai kesamaan dengan hasil yang dikemukakan oleh Vernino et al., (2025) dengan viabilitas sebesar 67,80% dengan menambahkan air tebu ke dalam pengencer Tris-kuning telur, di mana penyimpanan berlangsung hingga jam ke-60. Namun lebih rendah dibandingkan penelitian yang dilakukan Tanii et al., (2022) dengan nilai 92,75% hingga jam ke-96 penyimpanan menggunakan kombinasi pengencer ekstrak air tebu dalam Sitrat-kuning telur.

Keberlanjutan metabolisme sel selama penyimpanan, baik dalam keadaan cair maupun beku, sangat bergantung pada kecukupan substrat energi yang tersedia. Jika substrat energi dalam larutan pengencer tidak mampu memenuhi kebutuhan metabolisme seluler, maka viabilitas spermatozoa akan menurun lebih cepat, yang pada akhirnya mempercepat kematian sel. Namun dalam konsentris yang tinggi juga akan mengakibatkan kerusakan pada spermatozoa akibat perubahan tekana pada pengencer akibat tingginya zat terlarut. Hal tersebut sejalan dengan Tamoos et al., 2014 menyatakan bahwasannya peningkatan konsentrasi suatu bahan kimia dalam media pengencer akan meningkatkan tekanan osmotik, yang pada akhirnya dapat memengaruhi keseimbangan elektrolit di dalamnya. Oleh sebab itu penambahan sari tebu sebanyak 20% merupakan dosis yang terbaik dalam menjaga viabilitas spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc sampai jam ke 60 penyimpanan.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Abnormalitas Spermatozoa

Abnormalitas pada spermatozoa ialah aspek yang sangat penting, karena ketidaknormalan ini mempengaruhi mutu spermatozoa yang akan dimanfaatkan dalam prosedur inseminasi buatan (IB). Sebagian besar kelainan ini tergolong sebagai abnormalitas sekunder, yang meliputi ekor melingkar, patahnya leher, serta pemisahan antara kepala dan leher (Solihati dan Kune, 2008). Selain itu, terdapat pula abnormalitas primer, meliputi ukuran kepala yang lebih kecil dari normal (microcephalic) serta keberadaan ekor ganda. Hasil pengamatan abnormalitas spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc untuk setiap perlakuan bisa terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Abnormalitas spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc selama preservasi.

Jam ke	Persentase abnormalitas (%)						Nilai P value
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
0	3,20±0,84 ^a	3,20±0,84 ^a	3,20±0,84 ^a	3,20±0,84 ^a	3,20±0,84 ^a	3,20±0,84 ^a	1,000
12	4,20±0,84 ^a	4,20±0,84 ^a	3,60±0,55 ^a	3,40±0,55 ^a	3,20±0,84 ^a	3,20±0,84 ^a	0,133
24	5,00±1,00 ^b	5,00±1,00 ^b	4,40±1,14 ^{ab}	4,20±0,84 ^{ab}	3,40±0,55 ^a	4,00±0,71 ^{ab}	0,070
36	6,10±1,30 ^b	5,60±1,14 ^{abc}	5,40±1,14 ^{abc}	5,10±1,14 ^{ab}	4,20±0,57 ^a	4,70±0,84 ^{ab}	0,106
48	6,60±1,29 ^b	6,60±1,47 ^b	6,10±1,14 ^{ab}	5,60±1,29 ^{ab}	4,70±0,67 ^a	5,00±0,71 ^{ab}	0,058
60	6,90±1,40 ^c	6,60±1,29 ^{bc}	6,20±1,10 ^{abc}	6,10±1,14 ^{abc}	4,90±0,74 ^a	5,40±0,65 ^{ab}	0,052
72	7,50±1,22 ^c	7,30±1,20 ^{bc}	6,90±1,43 ^{abc}	6,30±1,20 ^{abc}	5,50±0,71 ^a	5,80±0,84 ^{ab}	0,051

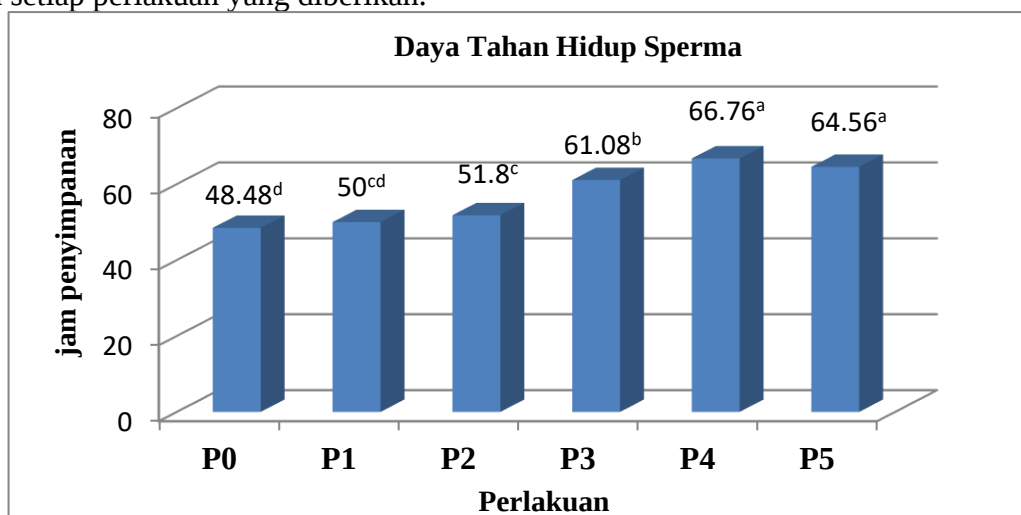
Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). P0=SKT, P1= SKT + 5% AT, P2=SKT + 10% AT, P3= SKT + 15% AT, P4=SKT + 20% AT dan P5=SKT + 25% AT .

Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 3, rerata persentase abnormalitas spermatozoa di seluruh kelompok perlakuan menunjukkan peningkatan di akhir periode pengamatan. Suyadi dan Rachmawati, (2012) menyatakan bahwasannya kenaikan tingkat abnormalitas tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh proses penyusunan preparat sebelum dilakukan pengamatan, tetapi juga berkaitan dengan adanya peroksidasi lipid. Nilai abnormalitas spermatozoa pada setiap perlakuan memiliki hasil yang sama, yang menandakan bahwa kualitas spermatozoa dari setiap perlakuan pada awalnya setara.

Pada jam ke-0 awal pengamatan tidak terlihat perbedaan signifikan pada semua perlakuan ($P>0.05$), dengan nilai abnormalitas 3,20%. Namun, pada jam-jam berikutnya, terlihat adanya perubahan nilai abnormalitas di setiap perlakuan. Pada jam ke-24, nilai abnormalitas pada perlakuan P4 mulai menunjukkan angka yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya yakni 3,40%. Pada jam ke-36, perlakuan P4 terus menunjukkan angka abnormalitas yang lebih rendah yaitu 4,20% dibandingkan perlakuan lain, meskipun P5 juga mendekati nilai tersebut yaitu 4,70%. Namun, perbedaan ini lebih jelas pada pengamatan jam ke-48 hingga jam ke-60, di mana P4 secara konsisten memiliki nilai abnormalitas terendah yakni 4,90% pada jam ke-60 dibandingkan perlakuan lainnya sedangkan P0 menghasilkan abnormalitas tertinggi sebesar 6,90%. Temuan dalam studi ini lebih besar dibanding hasil yang diperoleh Tanii et al. (2022) yang menggunakan pengencer berbasis ekstrak air tebu dalam Sitrat-kuning telur dengan nilai abnormalitas sebesar 6,35%. Namun, penelitian ini masih tergolong baik dengan nilai abnormalitas tidak lebih dari 20% (SNI,2023). Hal ini mengindikasikan bahwasannya penggunaan pengencer Sitrat-kuning telur yang ditambahkan sari tebu (AT) sebesar 20% mampu menekan angka abnormalitas spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa

Daya tahan hidup spermatozoa merujuk pada kapasitasnya guna mempertahankan motilitas pada jangka waktu tertentu setelah mengalami penyimpanan secara in vitro (Hine dan Burhanuddin, 2014). Diagram di bawah ini menyajikan hasil pengamatan terhadap ketahanan hidup spermatozoa babi hasil persilangan antara Landrace dan Duroc pada setiap perlakuan yang diberikan.



Gambar 1. Daya tahan hidup spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc selama preservasi

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0.05$). P0=SKT, P1= SKT + 5% AT, P2=SKT + 10% AT, P3= SKT + 15% AT, P4=SKT + 20% AT dan P5=SKT + 25% AT .

Merujuk pada data hasil analisis statistik yang divisualisasikan pada diagram, ditemukan bahwa perlakuan P4 mengindikasikan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan P0, P1, P2, serta P3. Namun, tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan P4 dan perlakuan P5 ($P > 0,05$). Sebagai kelompok kontrol, perlakuan P0 mempunyai tingkat daya tahan hidup yang paling rendah, yang mengindikasikan bahwa tanpa adanya perlakuan tambahan, spermatozoa cenderung memiliki daya tahan hidup yang relatif singkat. Sementara itu, pemberian sari tebu pada perlakuan P1, P2, dan P3 terbukti memberikan efek positif terhadap spermatozoa, meskipun dosis yang diberikan masih belum cukup untuk menyediakan sumber energi yang optimal bagi spermatozoa agar mampu bertahan lebih lama. Hal tersebut berbeda dengan perlakuan P4 Proporsi sari tebu sebanyak 20% memberikan pasokan energi yang optimal bagi spermatozoa selama proses penyimpanan sehingga mampu mempertahankan daya tahan hidup spermatozoa mencapai 66,76 jam. Temuan penelitian ini memiliki kesamaan dengan temuan Vernino et al., (2025) dengan pengencer Tris-kuning telur ditambah 20% air tebu mampu mempertahankan daya tahan hidup spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc hingga jam ke 68,52. (Bardan et al., 2009) mengemukakan bahwasannya kombinasi antara sari tebu dengan kuning telur bisa mempertahankan daya tahan hidup spermatozoa secara lebih optimal. Namun, pada perlakuan P5 dengan dosisi 25% sari tebu, daya tahan spermatozoa justru menurun menjadi 64,56 jam. Hal ini bisa disebabkan oleh meningkatnya tekanan osmotik yang dihasilkan oleh tingginya konsentrasi zat terlarut dalam sari tebu. Tekanan osmotik yang terlalu tinggi dapat menciptakan kondisi hipertonik yang merusak stabilitas membran sel spermatozoa. Vernino et al., (2025) mengungkapkan bahwa konsentrasi sari tebu yang berlebihan menciptakan stres osmotik yang mengganggu daya hidup spermatozoa. Spermatozoa yang mati juga akan mengalami oksidasi asam amino, yang dapat memicu produksi radikal bebas dalam jumlah besar, merusak struktur spermatozoa, dan akhirnya menyebabkan kematian. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan sari tebu sebanyak 20% dalam pengencer Sitrat-kuning telur memberikan suplai energi dan perlindungan yang terbaik pada spermatozoa selama penyimpanan, sehingga mampu mempertahankan data tahan hidup spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc hingga jam ke-66,76 penyimpanan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penambahan 20% sari tebu (ST) ke dalam pengencer Sitrat-kuning telur (S-KT) memberikan respon yang terbaik dalam mempertahankan kualitas spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc.

SARAN

Penelitian lanjutan diperlukan guna mengevaluasi tingkat keberhasilan implementasi inseminasi buatan (IB) dengan memakai semen yang telah diencerkan dalam pengencer Sitrat-kuning telur, di mana pengenceran tersebut mengandung sari tebu sebesar 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M., Rahim, A., dan Gofur, A. 2014. Efektivitas Penggunaan Air Tebu sebagai Pengencer Alternatif terhadap Motilitas dan Daya Hidup Spermatozoa Sapi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 3(2), 113-119.
- Anwar, P., Ondho, Y., dan Samsudewa, D. 2014. Pengaruh pengencer ekstrak air tebu dengan penambahan kuning telur terhadap kualitas spermatozoa sapi Bali. *Jurnal Peternakan*, 11(2), 48-58.
- Banamtuan, A. N., Nalley, W.M., dan Hine, T. M. 2021. Kualitas semen cair babi duroc dalam

- pengencer durasperm yang disuplementasi air buah lontar dan sari tebu. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 16(1), 41–48.
- Bardan, B., Feradis, F., dan Adelina, T. 2009. Penggunaan air tebu yang dikombinasikan dengan kuning telur sebagai pengencer semen sapi bali. *Jurnal Peternakan*, 6(2).
- Dapawole, R. R. 2014. Preservasi dan kriopreservasi semen babi dalam pengencer BTS dan MIII yang disuplementasi dengan dan tanpa trehalosa.
- Djawapatty, D. J., Belli, H. L. L., dan Hine, T. M. 2018. Fertilitas In Vitro dan In Vivo Spermatozoa Babi Landrace pada Pengencer Sitrat Kuning Telur yang Disuplementasi Berbagai Level Fruktosa pada Penyimpanan Suhu 180C. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(1), 43–54.
- Erwinda, M. D., dan Wahono, H. S. 2014. The effect of lime concentration addition and cane juice ph value on brown sugar quality. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 54–64.
- Fransiskus X. Manehat, Agustinus A. Dethan, P. K. T. 2021. Motilitas, Viabilitas, Abnormalitas Spermatozoa Dan Ph Semen Sapi Bali Dalam Pengencer Sari Air Tebu-Kuning Telur Yang Disimpan Dalam waktu Yang Berbeda. 3 (2), 76–90.
- Mumu, M. I. 2009. Viabilitas semen sapi simental yang dibekukan menggunakan krioprotektan gliserol. *J. Agroland*, 16(2), 172–179.
- Nahak, P. L., Dethan, A. A., dan Kia, K. W. 2022. Kualitas Semen Babi Landrace Dalam Pengencer Semen Sitrat-Kuning Telur Yang Ditambah Glukosa Dengan Konsentrasi Berbeda. *Jas*, 7(1), 12–15. <https://doi.org/10.32938/ja.v7i1.1593>
- Riyadhi, M., Rizal, M., dan Thahir, M. 2020. Motilitas Dan Daya Hidup Spermatozoa Asal Epididimis Sapi Persilangan yang Diencerkan dengan Air Tebu. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*, 7(1), 70. <https://doi.org/10.33772/jitro.v7i1.8855>
- Rizal, M., dan Thahir, M. 2016. Daya Hidup Spermatozoa Kambing Peranakan Etawa yang Dipreservasi dengan Berbagai Jenis Pengencer. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*, 3(3), 2572.
- Rusiyantono, Y., Djuwita, I., Purwantara, B., dan Sukra, Y. 2000. The influence of ewe serum on in vitro oocyte maturation and early development of ovine embryos.
- Standar Nasional Indonesia. 2023. SNI 8034 : 2023 Semen Cair Babi. <https://nakeswan.bsi.p.pertanian.go.id/berita/sni-8034-2023-semen-cair-babi>. (diakses pada 12 Februari 2025)
- Suyadi, S., dan Rachmawati, A. 2012. Effect of α -Tocopherol in Tris-Aminomethane–Egg Yolk on the Semen Quality during Cold Storage in Boer goats. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 22(3), 15–26.
- Tamoes, J. A., Nalley, W. M., dan Hine, T. M. 2014. Fertilitas spermatozoa babi landrace dalam pengencer modifikasi zorlesco dengan susu kacang kedelai. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 12(1), 20–30.
- Tanii, R. Y., Dethan, A. A., dan Purwantiningsih, T. I. 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.
- Vernino, Y. N., Riwu, A. R., Setyani, P. M. N, Marawali, A. 2025. Pengaruh penambahan air tebu kedalam pengencer Tris kuning telur ayam terhadap kualitas semen cair babi persilangan landrace dan duroc. *Jurnal Of Animal Science*, 9(1), 188–196. <http://dx.doi.org/10.31604/jas.v9i1.19878>.
- Barek, M. E., Uly, K., Hine, T. M., Nalley, W. M., dan Belli, H. L. L. 2020. Pengaruh Penambahan Sari Wortel Dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing Bligon. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 7(2), 109–117. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v7i2.3152>
- Bria, M. M., Nalley, W. M., Kihe, J. N., dan Hine, T. M. 2022. Pengaruh Substitusi Sari Buah Semangka (*Citrullus Lanatus*) Dalam Pengencer Sitrat- Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Bali. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 9(1), 23–32. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v9i1.4393>
- Fernandez, M. E. E., Nalley, W. M., Telupere, F. M. S., dan Hine, T. M. 2022. Pengaruh Kombinasi Sari Kacang Kedelai Dan Pengencer Sitrat Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Sapi Bali. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 9(2), 136–146.

- <https://doi.org/10.35508/nukleus.v9i2.7949>
- Foeh, N. D. F. K., Arifiantini, R. I., dan Yusuf, T. L. 2016. Viabilitas Spermatozoa Semen Beku Babi Duroc Dalam Extender Beltsville Thawing Solution. *Jurnal Kajian Veteriner*, 4(1), 24–32.
- Kaka, A. 2020. Karakteristik dan Daya Fertilitas Spermatozoa Babi Peranakan Landrace. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 22(3), 277. <https://doi.org/10.25077/jpi.22.3.277-283.2020>
- Lawa, A. B., Hine, T. M., dan Nalley, W. M. 2021. Pengaruh Penambahan Virgin Coconut Oil, Minyak Ikan dan Minyak Zaitun dalam Pengencer Tris terhadap Kualitas Semen Cair Babi Landrace. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 16(2), 135–141. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.16.2.135-141>
- Lodu, A. U. J., Kaka, A., dan Sirappa, I. P. 2021. Karakteristik dan kualitas semen sapi Sumba Ongole dalam pengencer BTS yang dimodifikasi dengan Sari kedelai. *Jurnal Sains Dan Teknologi Peternakan*, 2(2), 64–73. <https://doi.org/10.31605/jstp.v2i2.1037>
- Madianung, V., Satiawati, L., dan Tendean, L. 2016. Pengaruh Sari Kacang Kedelai (GLYCINE MAX (L.) MERR.) Terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus*). *Jurnal E-Biomedik*, 4(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.4.1.2016.10864>
- Manur, F. 2024. Pengaruh Substitusi Kuning Telur Bebek dalam Pengencer Semen Life Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Landrace. *COMSERVA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(12), 4928–4938. <https://doi.org/10.59141/comserva.v3i12.1278>
- Moa, M. P. L. 2024. Pengaruh Penambahan Ekstrak Etanol Daun Kelor Dalam Pengencer Susu Kacang Kedelai Sangrai Terhadap Kualitas Semen Babi Landrace. *JSHI: Jurnal Studi Humaniora Interdisipliner*. 8(5), 82–87.
- Mumu, M. I. 2009. Viabilitas Semen Sapi Simental Yang Dibekukan Menggunakan Krioprotektan Gliserol. 16(2), 172–179.
- Nuba, M. D., Nalley, W. M., Made, N., Setyani, P., Hine, T. M., U. N. 2024. C The Use of Glycerol Levels in Citrate-Egg Yolk Diluent to Maintain the Quality of Landrace Boar Spermatozoa at Storage Temperatures 18-20 o C ternak . 8(3), 321–331.
- Putranto, H. D., Nurmeiliasari, dan Harferry, K. T. 2020. Studi Kualitas Ayam Burgo. *Buletin Peternakan Tropis*, 1(1), 16–24.
- Rahayu, W., dan WM, A. P. 2014. Kualitas Semen Segar Kambing Boer Pada Temperatur Penyimpanan 4 Oc Dengan Menggunakan Pengencer Sitrat Dan Suplementasi *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 2(1), 55–60. <https://biotropika.ub.ac.id/index.php/biotropika/article/view/225>
- Rezki, Z. M., Sansudewa, D., dan Ondo, Y. S. 2016. Pengaruh Pengencer Kombinasi Sari Kedelai dan Tris terhadap Kualitas Mikroskopis Spermatozoa Pejantan Sapi PO Kebumen. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 11(2), 67–74. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.11.2.67-74>
- Rizky, D. K., Ridlo, M. R., Khotimah, A. K., dan Bidaraswati, A. 2023. Review Jurnal Efektivitas Penggunaan Kuning Telur Berbagai Jenis Unggas Sebagai Pengencer Semen pada Ternak. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(2), 150–162. <https://doi.org/10.22437/jiip.v26i2.29318>
- Rosmaidar, Dasrul, dan Lubis, T. M. 2013. Pengaruh Penambahan Sari Buah Tomat Dalam Media Pengencer Terhadap Motilitas Dan Viabilitas Spermatozoa Kambing Boer Yang Disimpan Pada Suhu 3–5 °C. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(1), 7–17. <http://jurnal.umuslim.ac.id/index.php/JIP/article/view/208/132>
- Sinaga, S. E. 2015. *Isovlaon Kedelai Terhadap Spermatozoa*. Medan: Universitas Prima Inndonesia
- Tamoes, J. A., Nalley, W. M., dan Hine, T. M. 2014. Fertilitas Spermatozoa Babi Landrace dalam Pengencer Modifikasi Zorlesco dengan Sari Kacang Kedelai. *Sains Peternakan*, 12(1), 20. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v12i1.4772>
- Varasofiari, L. N., Setiatin, E. T., dan Sutopo, D. 2013. Evaluasi kualitas semen segar sapi jawa brebes berdasarkan lama waktu penyimpanan. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 201–208. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaaj>

- Y. Jelita, M., Uly, K., Agustinus, A., R. Riwu, R. R., dan Kune, P. 2024. Pengaruh Kombinasi Pengencer Modifikasi Air Kelapa Muda-Sitrat Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Landrace. *COMSERVA : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 54–65. <https://doi.org/10.59141/comserva.v4i1.1325>
- Yulianto, Rezha Alfy ., Isnaeni, Wiwi ., Susanti, R. 2013. Pengaruh Pemberian vitamin E Terhadap Kualitas Sperma Tikus Putih Yang Dipapar Timbal. *Unnes Journal of Life Science*, 2(2), 71–77.
- Yumte, K., Wantouw, B., dan Queljoe, E. De. 2013. Perbedaan Motilitas Spermatozoa Sapi Janta (Frisian Holstein) Setelah Pemberian Cairan Kristaloid-Ringer Laktat. *Jurnal E-Biomedik*, 1(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.1.1.2013.1614>