

PENGARUH PENAMBAHAN LEVEL SARI BUAH APEL DALAM PENGENCERAN SITRAT KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS SEMEN CAIR BABI PERSILANGAN LANDRACE DAN DUROC

Ancila Venita Mau¹, Petrus Kune², Kirenus Uly³
vhevenita03@gmail.com¹, ulykirenus@gmail.com³
Universitas Nusa Cendana Kupang

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menguji Penambahan Level Sari Buah Apel dalam Pengenceran Sitrat Kuning Telur (SKT) terhadap Kualitas Semen Cair Babi Persilangan Landrace Dan Duroc. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental rancangan acak lengkap terdiri dari 6 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang dimaksud adalah P0=SKT, P1= SKT + Sari Buah Apel 1%, P2= SKT +Sari Buah Apel 3%, P3= SKT+ Sari Buah Apel 5%, P4= SKT + Sari Buah Apel 7%, P5= SKT + Sari Buah Apel 9%. Semen yang telah di encerkan dengan pengencer perlakuan disimpan dalam cool box dengan suhu 18-20°C dan diamati setiap 12 jam sampai persentase motilitas spermatozoa 40%. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada jam ke-48 preservasi perlakuan P3 menghasilkan motilitas spermatozoa tertinggi dan berbeda secara nyata ($P<0,05$) dengan semua perlakuan, dengan nilai motilitas spermatozoa $49.00\pm4.18\%$ viabilitas spermatozoa $51.10\pm5.78\%$ abnormalitas spermatozoa $4.70\pm1.03\%$ dan daya tahan hidup spermatozoa 55.20 jam. Disimpulkan bahwa penambahan sari buah apel sebesar 5% ke dalam sitrat kuning telur dapat mempertahankan motilitas hingga 48 jam penyimpanan.

Kata Kunci: Babi Landrace, Kuning Telur, Sitrat, Sari Apel, Spermatozoa.

ABSTRACT

The purpose of this study was to test the Addition of Cider Level in Egg Yolk Citrate Dilution (EYC) on the Quality of Liquid Semen of Landrace and Duroc Crossbred Pigs. This study used a completely randomized experimental design method consisting of 6 treatments and 5 replications. The treatments in question were T0 = SKT, T1 = SKT + 1% cider, T2 = SKT + 3% cider, T3 = SKT + 5% cider, T4 = SKT + 7% cider, T5 = SKT + 9% cider. Semen that had been diluted with the treatment diluent was stored in a cool box at a temperature of 18-20°C and observed every 12 hours until the percentage of spermatozoa motility was 40%. The observation results showed that at 48 hours of preservation, the P3 treatment produced the highest spermatozoa motility and was significantly different ($P<0.05$) from all treatments, with spermatozoa motility values of $49.00\pm4.18\%$, spermatozoa viability of $51.10\pm5.78\%$, spermatozoa abnormality of $4.70\pm1.03\%$ and spermatozoa survival of 55.20 hours. It was concluded that the addition of 5% Cider to egg yolk citrate can maintain motility for up to 48 hours of storage.

Keywords: Landrace Pigs, Egg Yolk, Citrate, Cider, Spermatozoa.

PENDAHULUAN

Inseminasi buatan merupakan salah satu teknologi untuk meningkatkan produktivitas dan reproduksi ternak. Inseminasi buatan merupakan Teknik memasukan semen ke dalam saluran kelamin betina dengan menggunakan suatu metode dan alat khusus yang disebut insemination gun. Usaha peternakan babi di NTT (Nusa Tenggara Timur) masih merupakan peternakan rakyat berskala kecil atau skala rumah tangga, sehingga kurang menghasilkan mutu genetik yang baik. Salah satu upaya yang dilakukan adalah menerapkan teknologi reproduksi inseminasi buatan (IB).

Kualitas spermatozoa merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan inseminasi buatan (IB) pada ternak babi. Kualitas spermatozoa hanya mampu dipertahankan dalam waktu yang cukup Panjang jika dicampur dengan pengencer yang di dalamnya terkandung

sejumlah nutrisi yang dibutuhkan oleh sperma untuk mempertahankan hidup dan motilitasnya dalam lingkungan *in vitro* (Susilawati, 2011). Kualitas semen umumnya ditentukan berdasarkan motilitas, Viabilitas, integritas membran dan abnormalitas spermatozoa baik pada semen segar maupun semen beku. Semen akan mengalami penurunan kualitas pada saat penyimpanan. Masalah utama yang sering dihadapi dalam proses penyimpanan semen adalah pengaruh cold shock terhadap spermatozoa. Penggunaan semen cair untuk periode waktu yang lama memerlukan pengawetan dengan penambahan bahan pengencer yang mengandung sumber energi dan nutrisi yang cukup, bahan penyangga, bahan anti kejutan dingin, mampu memberikan proteksi terhadap kontaminasi bakteri, serta dapat melindungi spermatozoa selama proses pengolahan dan penyimpanan (Rizal & Thahir, 2016). Kelemahan ini dapat diatasi dengan penambahan pengencer yang tepat agar dapat memenuhi kebutuhan nutrisi serta meningkatkan kualitas semen (Susilawati et al., 2018). Pengencer yang sering digunakan untuk mengencerkan semen cair babi adalah sitrat kuning telur. Sitrat merupakan bahan pengencer yang mengandung buffer yang mempunyai peran sebagai penyangga atau mempertahankan pH selama proses penyimpanan suhu dingin dalam pengencer kuning telur untuk preservasi daya tahan hidup dan fertilitas spermatozoa (Ganer dan hafez, 2000), sedangkan kuning telur berfungsi sebagai pelindung spermatozoa terhadap cold shock dan sebagai sumber energi bagi pergerakan spermatozoa (feradis, 2010). Pengencer semen harus disuplementasi dengan berbagai bahan suplemen untuk melengkapi kekurangan dan ketiadaan unsur tertentu yang bermanfaat untuk spermatozoa pada bahan pengencer dasar sehingga akan lebih efektif untuk mempertahankan kualitas spermatozoa selama penyimpanan. Salah satu bahan pengencer yang digunakan untuk mengencerkan semen yaitu sari buah Apel.

Apel merupakan buah yang kaya akan serat dan antioksidan yang tinggi, baik pada daging buah ataupun kulitnya. Kandungan senyawa kimia apel umumnya sangat baik bagi tubuh. Jannata, gunadi dan Ermawadi (2014) menyatakan bahwa kandungan di dalam apel manalagi seperti flavonoid, saponin, tanin dan polifenol dapat menghambat pertumbuhan pada bakteri. Flavonoid sebagai salah satu kelompok senyawa fenolik dapat berperan sebagai antioksidan (Susanti et al., 2020). Pada buah apel memiliki kandungan fruktosa 45 mg/g, glukosa 37,2 mg/g dan sukrosa 45,4 mg/g (caturr yanti, et al., 2008).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari enam perlakuan dan lima ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

P0=Sitrat Kuning Telur,

P1= Sitrat Kuning Telur + 1% Sari Buah Apel,

P2= Sitrat Kuning Telur + 3% Sari Buah Apel,

P3= Sitrat Kuning Telur + 5% Sari Buah Apel,

P4= Sitrat Kuning Telur + 7% Sari Buah Apel,

P5= Sitrat Kuning Telur + 9% Sari Buah Apel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Motilitas Spermatozoa

Pengamatan motilitas atau daya gerak spermatozoa merupakan cara untuk mengukur parameter penilaian kualitas semen. Hasil dari presentase yang diamati yaitu gerak spermatozoa yang progresif dihitung sedangkan gerak yang nonprogresif dan imotil tidak

dihitung, motilitas spermatozoa selalu dianggap penilaian yang sangat penting dalam menentukan Tingkat fertilitas spermatozoa (Nieschlag et al., 2010).

Tabel 1. rerata nilai motilitas spermatozoa dalam pengencer perlakuan

Jam	Perlakuan (%)						Nilai P
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
0	84.00±2.23 ^a	84.00±2.23 ^a	84.00±2.23 ^a	84.00±2.23 ^a	84.00±2.23 ^a	84.00±2.23 ^a	1.00
12	68.00±6.70 ^c	71.00±4.18 ^{bc}	73.00±5.70 ^b	80.00±0.00 ^a	75.00±3.53 ^{ab}	69.00±2.24 ^{bc}	0.02
24	56.00±4.18 ^c	60.00±3.53 ^{bc}	62.00±2.73 ^b	69.00±4.18 ^a	62.00±2.73 ^b	59.00±4.18 ^{bc}	0.00
36	45.00±3.53 ^c	50.00±3.54 ^b	53.00±2.73 ^b	59.00±4.18 ^a	52.00±2.73 ^b	50.00±3.53 ^b	0.00
48	31.00±4.18 ^d	38.00±2.73 ^{bc}	41.00±2.23 ^{bc}	49.00±4.18 ^a	42.00±2.73 ^b	37.00±2.73 ^c	0.00
60	20.00±3.53 ^d	26.00±4.18 ^{bc}	30.00±3.53 ^a	35.00±3.53 ^a	28.00±2.73 ^a	23.00±2.73 ^{cd}	0.00

keterangan: superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). P0=sitrat kuning telur, P1=sitrat kuning telur+sari buah apel 1%, P2= sitrat kuning telur+sari buah apel 3%, P3= sitrat kuning telur+sari buah apel 5%, P4= sitrat kuning telur+sari buah apel 7%, P5= sitrat kuning telur+sari buah apel 9%.

Berdasarkan tabel 1, persentase motilitas pada jam ke-0 menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada semua perlakuan ($P > 0,05$). Hal ini menjelaskan bahwa belum ada perubahan kualitas semen yang nyata setelah pengenceran, disebabkan karena semua nutrisi yang dibutuhkan oleh spermatozoa masih tersedia dengan kondisi spermatozoa yang baik. Namun, sejak pengamatan pada jam ke-12 hingga jam ke-60, sudah terlihat perbedaan yang nyata antara perlakuan ($P < 0,05$). Perlakuan P0 memiliki daya simpan yang lebih singkat dibandingkan dengan keempat perlakuan lainnya, dimana penggunaan sari buah apel dalam pengencer sitrat kuning telur mampu mempertahankan kualitas spermatozoa sesuai standar sampai jam ke-48. perlakuan P1 hingga P5 mampu bertahan hingga jam ke-48, dengan persentase motilitas tertinggi pada P3. Nilai motilitas tertinggi dalam penelitian ini teramati pada jam ke-48 pada perlakuan P3 dengan motilitas $49.00 \pm 4.18\%$, diikuti jam ke-48 pada perlakuan P4 dengan motilitas $42.00 \pm 2.73\%$ dan, P2 dengan motilitas $41.00 \pm 2.23\%$. Dan pada jam ke-48 pada perlakuan P1 dengan motilitas $38.00 \pm 2.73\%$ dan motilitas terendah terdapat pada perlakuan P5 yaitu $37.00 \pm 2.73\%$. Hasil analisis ini berbeda dengan penelitian Elni *et al.*, (2024) menyatakan bahwa motilitas spermatozoa dengan pengencer sitrat kuning telur mampu bertahan sampai jam ke-36.

Perbedaan motilitas antara perlakuan terjadi karena adanya penambahan kuning telur dalam pengencer sari buah apel. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan memberikan respon yang baik terhadap spermatozoa. perlakuan P3 mempertahankan rata-rata motilitas (motilitas di atas 40%) yaitu pada jam ke-48 sebesar $49.00 \pm 4.18\%$. Tingginya persentase motilitas spermatozoa pada perlakuan P3 disebabkan oleh kandungan nutrisi dalam buah apel. Jannata, gunadi dan Ermawadi (2014) menyatakan bahwa kandungan di dalam apel manalagi seperti flavonoid, saponin, tanin dan polifenol dapat menghambat pertumbuhan pada bakteri. Karbohidrat sederhana dalam sari apel, seperti glukosa dan fruktosa, berfungsi sebagai sumber energi bagi sperma untuk mempertahankan motilitasnya selama penyimpanan. Sari buah apel mengandung glukosa yang cukup tinggi, sehingga menjadi sumber karbon substrak bagi pertumbuhan. Glukosa yang terdapat pada sari buah apel dikonversi menjadi selulosa (Gazali dan Munawaroh, 2016).

Daya preservasi bahan aktif mungkin berasal dari kandungan antioksidan terutama α -tokoferol yang cukup tinggi seperti dijelaskan oleh Sirisha, et al. (2010), sehingga dapat memberikan dampak signifikan untuk melindungi spermatozoa dari dampak stres oksidatif. Selain itu, bahan-bahan aktif tersebut akan mempertahankan tekanan osmotik

pengencer serta melindungi keutuhan membran sel (Azawi, et al., 1993). Komponen gula dan asam merupakan media yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri asam asetat (Khotimah, et al., 2016).

Penurunan motilitas spermatozoa dipengaruhi oleh metabolisme Dimana menghasilkan produk sampingan asam laktat sehingga semakin lama penyimpanan maka semakin banyak asam laktat yang dihasilkan. Meningkatnya asam laktat dapat mempengaruhi metabolisme karena meningkatnya peroksida lipid membrane spermatozoa sehingga sel menjadi rusak dan mati dengan cepat (Zakir, 2010). Akumulasi asam laktat sebagai sisa metabolisme fruktosa dengan konsentrasi lebih tinggi akan bersifat toksik bagi spermatozoa (Sumardani et al., 2008).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Viabilitas Spermatozoa

Viabilitas spermatozoa ditentukan dengan melihat perbedaan afinitas zat warna dalam sel-sel spermatozoa yang mati dan hidup. Spermatozoa yang mati tampak berwarna merah pada bagian kepalanya sedangkan spermatozoa yang hidup tampak bening transparan atau tidak berwarna (Zhou et al., 2004). Rataan persentase viabilitas semen cair babi landrace dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. rerata nilai viabilitas spermatozoa dalam pengencer perlakuan

Jam	Perlakuan						Nilai p
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
0	95.70±0.90 ^a	95.70±0.90 ^a	95.70±0.90 ^a	95.70±0.90 ^a	95.70±0.90 ^a	95.70±0.90 ^a	1.00
12	81.10±1.14 ^d	83.70±0.83 ^{bc}	84.60±0.74 ^{ab}	85.50±0.79 ^a	83.30±1.52 ^{ab}	82.20±1.30 ^{cd}	0.00
24	68.10±4.51 ^b	69.90±4.96 ^b	73.20±3.17 ^{ab}	76.40±3.20 ^a	73.10±2.04 ^{ab}	70.00±4.12 ^b	0.25
36	57.30±5.95 ^a	58.70±5.92 ^a	60.10±6.77 ^a	63.40±4.76 ^a	60.10±4.53 ^a	58.70±5.43 ^a	0.62
48	37.80±4.29 ^b	44.70±6.08 ^{ab}	46.40±5.31 ^{ab}	51.10±5.78 ^a	47.20±5.01 ^{ab}	45.10±5.51 ^{ab}	0.21
60	24.60±2.40 ^c	34.40±4.77 ^b	33.20±3.45 ^{ab}	38.00±4.52 ^a	35.40±5.07 ^{ab}	30.10±4.40 ^b	0.01

keterangan: superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). P0=sitrat kuning telur, P1=sitrat kuning telur+sari buah apel 1%, P2= sitrat kuning telur+sari buah apel 3%, P3= sitrat kuning telur+sari buah apel 5%, P4= sitrat kuning telur+sari buah apel 7%, P5= sitrat kuning telur+sari buah apel 9%.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pada jam ke-0 menunjukkan perbedaan yang nyata dengan jam ke-12, jam ke-24, jam ke-36, jam ke-48 dan jam ke-60. Berdasarkan data hasil analisis memperlihatkan adanya peningkatan persentase viabilitas spermatozoa pada perlakuan P1 hingga P5 pada setiap jam penyimpanan. Hal ini dapat disebabkan karena masih tersedia energi yang cukup untuk mempertahankan kehidupan spermatozoa. Seiring meningkatnya waktu penyimpanan terjadi penurunan kualitas spermatozoa, ini mengindikasikan bahwa penurunan viabilitas spermatozoa kemungkinan disebabkan rusaknya membran spermatozoa rusaknya membran spermatozoa akibat terbentuknya peroksidasi lipid.

Rata-rata viabilitas spermatozoa tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu sebesar 51.10±5.78 %, Pada jam ke-48 dan diikuti perlakuan P4 sebesar 47.20±5.01%. diikuti perlakuan P2 sebesar 46.40±5.31 %, dan diikuti perlakuan P5 sebesar 45.10±5.51%, Pada jam ke-48 yang terendah terdapat pada P1 yaitu sebesar 44.70±6.08%, dengan demikian bisa disimpulkan bahwa penambahan sari buah apel 5% dalam sitrat kuning telur dapat mempertahankan kualitas spermatozoa, Kandungan antioksidan dalam sari apel membantu melindungi sel sperma dari kerusakan akibat radikal bebas yang dihasilkan selama penyimpanan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena karbohidrat protein dan bahan-bahan pelindung serta buffer masih cukup seimbang untuk mempertahankan viabilitas spermatozoa, Shipley (1999) menyatakan bahwa pengencer yang ideal memiliki

beberapa persyaratan antara lain dapat menyediakan sumber energi (karbohidrat) mengandung bahan-bahan yang dapat melindungi spermatozoa terhadap efek pendinginan dan pembekuan, bersifat buffer yang berguna mencegah perubahan pH yang membunuh spermatozoa akibat terbentuknya asam laktat. Hal ini disebabkan oleh kemampuan dari setiap pengencer yang berbeda dalam menyumbang zat-zat nutrisi yang dibutuhkan dalam mempertahankan spermatozoa dan mampu memperlambat penurunan derajat keasaman yang ditimbulkan karena aktifitas metabolisme spermatozoa Fafo et al., (2016).

Penelitian Loka *et al.*, (2024) melaporkan bahwa viabilitas spermatozoa babi landrace dalam pengencer susu Kacang Kedelai Sangrai dan Sitrat Modifikasi pada 40 jam penyimpanan, memiliki persentase sebesar $54,27 \pm 4,71\%$. Penurunan viabilitas spermatozoa juga dapat disebabkan oleh stress oksidatif yang dialami spermatozoa selama penyimpanan pada suhu dingin. Susilowati (2011) menyatakan bahwa proses pendinginan mengakibatkan stres fisik dan kimia pada membrane sel yang dapat menurunkan viabilitas spermatozoa.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Abnormalitas Spermatozoa

Abnormalitas merupakan kelainan fisik spermatozoa yang terjadi akibat proses pembentukan spermatozoa dalam tubule seminiferi, saat perjalanan spermatozoa melewati saluran organ kelamin Jantan, saat penampungan, penyiapan pengencer dan penyiapan semen. Jenis abnormalitas ada dua yaitu abnormalitas sekunder dan primer. Abnormalitas primer meliputi kepala yang besar (*macrocephalic*), kepala kecil (*microcephalic*), kepala pendek melebar, pipi memanjang, kepala rangkap, ekor ganda, bagian tengah melipat, putus atau terbelah. Abnormalitas sekunder meliputi kepala tanpa ekor.

Tabel 3. Rerata nilai abnormalitas spermatozoa dalam pengencer perlakuan

Jam	Perlakuan						Nilai P
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
0	2.40 ± 0.41^a	2.40 ± 0.41^a	2.40 ± 0.41^a	2.40 ± 0.41^a	2.40 ± 0.41^a	2.40 ± 0.41^a	1.00
12	2.90 ± 0.41^a	2.70 ± 0.27^{ab}	2.60 ± 0.22^{ab}	2.40 ± 0.41^b	2.80 ± 0.27^{ab}	2.80 ± 0.27^{ab}	0.21
24	4.10 ± 0.41^a	3.50 ± 0.50^{bc}	3.10 ± 0.27^c	2.70 ± 0.27^d	3.30 ± 0.27^c	3.80 ± 0.27^{ab}	0.00
36	5.60 ± 0.41^a	5.00 ± 0.35^{ab}	4.70 ± 0.27^b	3.90 ± 0.74^c	4.60 ± 0.54^b	5.10 ± 0.41^{ab}	0.00
48	6.90 ± 0.41^a	6.20 ± 0.57^{ab}	5.70 ± 0.57^b	4.70 ± 1.03^c	5.80 ± 0.57^b	6.50 ± 0.50^{ab}	0.00
60	8.60 ± 0.41^a	7.70 ± 0.57^{ab}	7.20 ± 0.57^b	6.20 ± 1.09^c	7.40 ± 0.41^b	8.40 ± 0.65^a	0.00

keterangan: superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). P0=sitat kuning telur, P1=sitrat kuning telur+sari buah apel 1%, P2= sitrat kuning telur+sari buah apel 3%, P3= sitrat kuning telur+sari buah apel 5%, P4= sitrat kuning telur+sari buah apel 7%, P5= sitrat kuning telur+sari buah apel 9%.

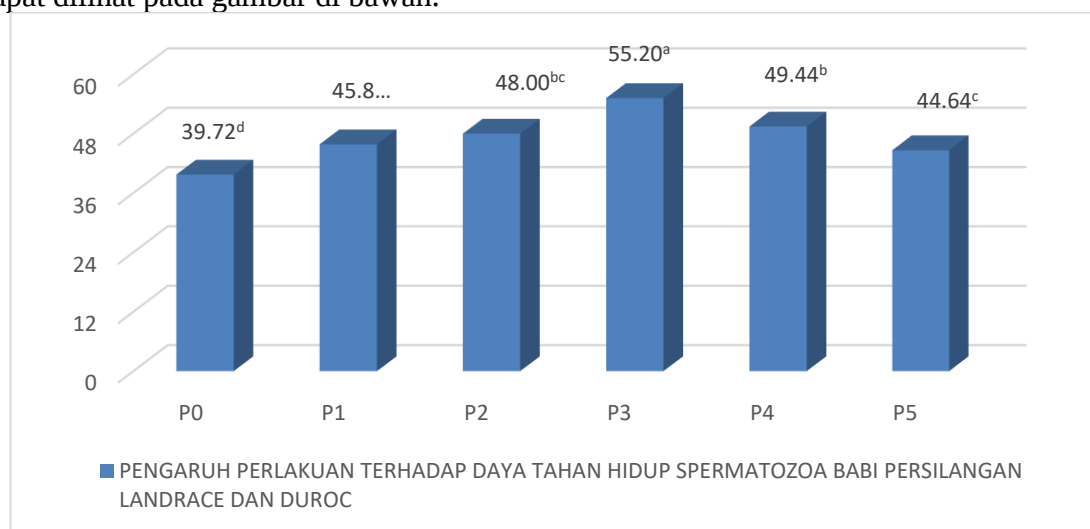
Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pada jam ke-0 hingga jam ke-60 menunjukkan perbedaan yang nyata pada semua perlakuan ($P < 0,05$). Tabel 4 menunjukkan bahwa abnormalitas spermatozoa meningkat seiring bertambahnya waktu penyimpanan. Peningkatan ini terjadi akibat peroksidasi lipid yang merusak membran plasma di bagian tengah spermatozoa, sehingga menghambat pembentukan energi sebagai sumber nutrisi, dan akhirnya menyebabkan kematian spermatozoa. Namun, sejak jam pengamatan ke-12 hingga jam ke-60 penyimpanan sudah menunjukkan penurunan yang disebabkan oleh kandungan nutrisi berupa sukrosa dan fruktosa dalam sari buah apel yang efektif mengurangi abnormalitas spermatozoa. Abnormalitas terendah terdapat pada perlakuan P3 dengan persentase abnormalitas $4.70 \pm 1.03\%$, dan diikuti pada perlakuan P2 jam ke-48 dengan presentase sebesar $5.70 \pm 0.57\%$, Perlakuan P4 pada jam ke-48 sebesar $5.80 \pm 0.57\%$, Perlakuan P1 pada jam ke-48 dengan persentase sebesar $6.20 \pm 0.57\%$ dan

pada perlakuan P5 jam ke-48 dengan persentase sebesar 6.50 ± 0.50 %. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Ongrat et al. (2024) dengan penambahan etilen glikol dengan level 0,5% dalam pengencer tris-kuning telur terhadap semen cair babi landrace pada jam ke-48 memperoleh nilai abnormalitas $4,80 \pm 1,30$ %. Namun Hasil penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Loka et al., (2024) melaporkan bahwa abnormalitas spermatozoa babi landrace dalam pengencer susu Kacang Kedelai Sangrai dan Sitrat Modifikasi pada 40 jam penyimpanan, memiliki persentase sebesar $5,86 \pm 0,51$ %. Hasil ini masih baik karena menurut Foeh et al. (2015) persentase abnormalitas spermatozoa babi adalah 11.1%. sedangkan menurut Johnson et al. (2000) abnormalitas babi per ejakulat tidak boleh lebih dari 20%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan sari buah apel dalam pengencer sitrat kuning telur memberikan pengaruh yang relative sama dan baik dalam menghambat terjadinya peningkatan abnormalitas spermatozoa. Secara umum, abnormalitas pada spermatozoa dapat disebabkan oleh berbagai faktor antara lain genetik, stres, suhu lingkungan, penyakit dan bahkan perlakuan pada saat pembekuan semen (Arifiantini dan Ferdian, 2006). Persentase abnormal spermatozoa pada penelitian ini adalah perlakuan P0 dengan rata-rata abnormalitas sebesar 6.90 ± 0.41 . (SNI, 2023) Abnormalitas spermatozoa belum mencapai 20%, maka semen tersebut masih dapat dipakai untuk inseminasi.

Abnormalitas spermatozoa disebabkan oleh tekanan osmotik yang terjadi selama penyimpanan. Suyadi et al. (2015) menyatakan bahwa peningkatan abnormalitas disebabkan karena adanya proses proksidasi lipid, perubahan tekanan osmotik akibat radikal bebas dan asam laktat hasil dari proses metabolik, sehingga merusak membran plasma dan menyebabkan peningkatan abnormalitas spermatozoa. Menurut Johnson et al., (2000) presentase abnormalitas kurang dari 20% masih layak digunakan untuk inseminasi buatan.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa

Daya tahan hidup spermatozoa menunjukkan kemampuan spermatozoa untuk tetap bergerak progresif dalam kurun waktu tertentu setelah penyimpanan *in vitro* (Hine et al., 2014). Pengamatan daya tahan hidup spermatozoa bertujuan untuk mengetahui persentase spermatozoa hidup dalam media pengencer semen sitrat kuning telur yang ditambahkan dengan sari buah apel. Daya tahan hidup spermatozoa pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 1. Daya Tahan Hidup (DTH) spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc dalam pengencer SKT + sari buah apel

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pada perlakuan P3 menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap P0, P1, P2, P4 dan P5. Perlakuan berpengaruh nyata pada perlakuan P3 menunjukkan daya tahan hidup spermatozoa lebih lama yaitu 55.20 jam, diikuti P4 selama 49.44 jam, dan diikuti P2 selama 48.00% jam diikuti P1 selama 45.84 jam, dan P5 selama 44.64 jam. Hal ini membuktikan bahwa kombinasi sari buah apel dan kuning telur pada level yang tepat dapat meningkatkan daya tahan hidup spermatozoa. Sari buah apel mengandung gula alami: Seperti fruktosa, glukosa, dan sukrosa, yang memberikan rasa manis alami serta menjadi sumber energi cepat.

Daya tahan hidup spermatozoa pada P3 relatif lebih tinggi daripada P0, P1, P2, P4 Berbeda nyata dengan P5. Hal ini menunjukkan bahwa pada P3 dengan penambahan persentase sari buah apel 5% sebagai kontrol memiliki kemampuan yang lebih tinggi dalam mempertahankan daya tahan hidup spermatozoa dibandingkan perlakuan P1, P2, P4 dan P5.

Penelitian oleh Waluwanja *et al.* (2019) melaporkan bahwa daya tahan hidup spermatozoa babi duroc di dalam pengencer menggunakan sitrat kuning telur dan Minyak Zaitun Ekstra Virgin mampu bertahan hingga waktu penyimpanan $65,6 \pm 0,44$ jam dengan suhu $18-20^{\circ} \text{C}$. Penyebab penurunan daya tahan hidup dan percepatan kematian spermatozoa karena keterbatasan jumlah penyangga di dalam plasma semen dan juga akibat terjadinya penurunan pH karena penimbunan asam laktat yang terjadi dalam keadaan respirasi anaerob. Hal lain juga yang berpengaruh adalah ketiadaan unsur pelindung di dalam plasma semen sehingga Ketika spermatozoa disimpan pada suhu yang rendah maka terjadi kerusakan membrane sel dan berakibat pada kematian (Hine *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa penambahan sari buah apel sebesar 5% ke dalam sitrat kuning telur dapat memberikan respon yang baik dan cukup efektif dalam mempertahankan kualitas spermatozoa babi persilangan landrace dan duroc dengan lama penyimpanan 48 jam.

Saran

Dari hasil penelitian disarankan agar adanya penelitian lanjutan terhadap keberhasilan inseminasi menggunakan pengencer sitrat kuning telur dengan sari buah apel.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifiantini, R. I., & Ferdian, F. 2006. Tinjauan Aspek Morfologi dan Morfometrig Spermatozoa Kerbau Rawa (*Bubalus Bubalis*) yang Dikoleksi dengan Teknik Masase.
- Azawi, O.L., S.Y. A. Al-Dahash dan F.T. Juma. 1993. Effect of different diluentson shami goat semen. *Small Rum. Res.* 9: 347- 352.
- Elni, M. Y., Kune, P., Riwu, A. R., & Telupere, F. M. S. 2024. Pengaruh Level Etilen Glikol dalam Pengencer Sitrat-Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Landrace. *Jurnal Penelitian Ilmu Humaniora*, 7(8).
- Fafo, M., Hine, T. M., & Nalley, W. M. 2016. Pengujian efektivitas ekstrak daun kelor dalam pengencer sitrat-kuning telur terhadap kualitas semen cair babi landrace. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 3(2), 184-195.
- Feradis. 2010. Reproduksi ternak. Alfabeta. Bandung.
- Garner D L and E S E Hafez. 2000. Spermatozoa and seminal plasma. In: E S E Hafez and B hafez (Eds.). *Reproduction In farm Animals* 7th Ed. Williams & wilkins, USA.
- Hine, MT., dan Burhanuddin, M. A. 2014. Efektivitas Air Buah Lontar Dalam Mempertahankan Motilitas, Viabilitas Dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi Bali. *Jurnal Veteriner*,

- 15(2), 263-273.
- Jannata, R. H., Gunadi A. dan Ermawati T. 2014 Daya antibakteri ekstra kulit apel manalagi (*malus sylvestris mill.*) terhadap pertumbuhan streptococcus. Jurnal pustaka Kesehatan. 2(24):1-10
- Jonas, R. and Farah, L.F. Production and Application of Microbial Cellulose. Polymer Degradation and Stability 59 (1998) 101-106.
- Jhonson LA, Weize KF, Fiser P, Maxwell WMC. 2000. Storage of boar semen. Journal animals reproduction science 629(1): 143-172.
- Khotimah, L. K., D. Oktianti dan J. Susilo. 2017. Perbandingan Efek Pemberian Jus Buah Apel Hijau (*Mallus Sylvestris Mill.*) Dan Jus Buah Apel Merah (*Mallus Domestica Borkh.*) Terhadap Gangguan Toleransi Glukosa Darah Pada Tikus Putih jantan Akibat Efek Samping Dekametason. Jurnal Farmasi Dan Obat Alam. 5 (2): 11-21.
- Loka, K., Nalley, W. M., & Kune, P. (2024). Pengaruh Kombinasi Pengencer Susu Kacang Kedelai Sangrai dan Sitrat Modifikasi terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Landrace. *Animal Agricultura*, 2(1), 407-416.
- Nieschlag, E., Behre, H. M. & Nieschlag, S. 2010. Andrology-Male Reproductive Health and Dysfunction. Springer Heidelberg Dordrecht, New York
- Rizal, M., & Thahir, M. 2016. Daya Hidup Spermatozoa Kambing Peranakan Etawa Yang Dipreservasi Dengan Berbagai Jenis Pengencer. Jurnal Ilmu Dan Teknologi peternakan tropis, 3(3), 81. <https://doi.org/10.33772/jitro.v3i3.2572>
- Sirisha, N., M. Sreenivasulu, K. Sangeeta, and M. Chetty. 2010. Antioxidant properties of ficus species –A review. *Int.J. Pharm.Tech. Res.* 2(4):86-88.
- Suyadi TE, Susilorini AL. 2015. Kualitas semen kambing peranakan etawah dalam pengencer tris terhadap kualitas semen kambing peranakan etawah. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 3(4): 22-24.
- Susilawati, T. 2011. Tingkat keberhasilan inseminasi buatan dengan kualitas dan deposisi semen yang berbeda pada sapi Peranakan Ongole. TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production, 12(2), 15-24.
- Susilawati, T., Ratnawati, D., Isnaini, N., Kuswati, K., & Yekti, A. P. 2018. Character of liquid semen motility in various diluents on Balinese cattle during cold storage. *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences*, 20(1), 166–172.
- Susanti, N. F., Iâ, R., dan Khaerunnisa, S. 2020. Potensi ekstrak *Solanum betaceum* terhadap peningkatan sel spermatogenik pada mencit (*Mus musculus*) yang dipapar timbal asetat. Riset Informasi Kesehatan, 9(1), 87–91.
- Shipley CF. 1999. Breeding soundness examination of the boar. *Swine Health Prod* 7(3): 117-120.
- Susilawati, T. 2011. Spermatology. UB Press. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sumardani, N.L.G., L. Y. Tuty dan H.S. Pollung. 2008. Viabilitas spermatozoa babi dalam pengencer beltsville thawing solution (BTS) pada tiga tempat penyimpanan berbeda. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2008. Media Peternakan 31: 81-86.
- Ngorat, F. R., Marawali, A., Setyani, N. M. P., & Uly, K. 2024. Pengaruh Level Etilen Glikol Dalam Pengencer Tris-Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Cair Babi Landrace. *Jurnal Transformasi Humaniora*, 7(7).
- Waluwanja, Y. U. D., Nalley, W. M., Hine, T. M., & Uly, K. 2019. Efektivitas Berbagai Konsentrasi Minyak Zaitun Ekstra Virgin (*Oleum Olivae*) Dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur (The Effectivity of Various Virgin Extra Oil Concentration (*Oleum Olivae*) in Citrate Egg-Yolk Diluent on the Quality of Duroc Liquid Semen). *Jurnal Nukleus Peternakan*, 6(2), 55-62.
- Zakir, M. I. 2010. Pengaruh Perbandingan Semen Dengan Pengencer Campuran Sari Kacang Hijau-Sitrat Dalam Lama Penyimpanan Terhadap Daya Hidup Spermatozoa Kambing Kacang (*Capra Hircus*). *Ziraa'ah*, 28(2), 156-161.
- Zhou, J.B., Yuek K.Z., Luo M.J., Chang Z.L., Liang H., Wang Z., Tan J.H. 2004, Effect of extender and temperatures on sperm viability and fertility capacity of harbin white boar semen during long-term liquid storage. *J Asian-Aus Anim. Sci.* 17(11): 1501-1508.