

PENGARUH PENAMBAHAN SARI KACANG KEDELAI (*GLYCINE MAX*) DALAM PENGECER SITRAT-KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS SEMEN CAIR BABI PERSILANGAN LANDRACE X DUROC

Gilberd Stevi Agsando Klaas¹, Agustinus Ridlof Riwu², Kirenus Uly³,
Thomas Mata Hine⁴
agsandoklaas@gmail.com¹, agustrriwu@gmail.com², ulykirenus@gmail.com³,
thomasmatahine@staf.undana.ac.id⁴
Universitas Nusa Cendana

ABSTRAK

Tujuan dari kajian untuk mengetahui efek penambahan sari kacang kedelai (SKK) dalam pengencer sitrat-kuning telur (S-KT) pada kualitas semen babi persilangan landrace x duroc. Studi ini menerapkan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga menghasilkan total 25 unit percobaan. Perlakuan terdiri dari P0=S-KT, P1=S-KT+SKK 12,5%, P2=S-KT+SKK 25,0%, P3=S-KT+SKK 37,5%, P4= S-KT+SKK 50,0%. Setelah diencerkan, semen disimpan dalam coolbox pada temperatur 18-20°C. Variabel yang diuji di antaranya: motilitas sperma, viabilitas, abnormalitas dan daya tahan hidup sperma. Hasil penelitian menunjukkan motilitas tertinggi pada jam ke-48 yang terdapat pada P2 yakni sebesar 45,00%, viabilitas: 59,80%, abnormalitas: 4,70%, dan daya tahan hidup: 52,40 jam. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah, penambahan Sari kacang kedelai dengan dosis 25,0% dalam pengencer sitrat-kuning telur, merupakan dosis terbaik yang dapat mempertahankan kualitas spermatozoa babi persilangan landrace x duroc selama 52 jam penyimpanan pada suhu 18-20°C.

Kata Kunci: Babi Persilangan, Semen, Sitrat Kuning Telur, Sari Kacang Kedelai.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of adding soy bean extract (SBE) in citrate-egg yolk diluent (C-EY) on the quality of semen from landrace x duroc crossbred pigs. This study applied a completely randomized design (CRD) method with 5 treatments and 5 replications, resulting in a total of 25 experimental units. The treatments consisted of P0 = C-EY, P1 = C-EY + SBE 12.5%, P2 = C-EY + SBE 25.0%, P3 = C-EY + SBE 37.5%, P4 = C-EY + SBE 50.0%. After being diluted, the semen was stored in a coolbox at a temperature of 18-20°C. The variables tested included: sperm motility, viability, abnormality and sperm survival. The results of the study showed the highest motility at 48 hours in P2, which was 45.00%, viability: 59.80%, abnormality: 4.70%, and survival: 52.40 hours. The conclusion of the results of this study is that the addition of soybean extract at a dose of 25.0% in citrate-egg yolk diluent is the best dose that can maintain the quality of sperm from landrace x duroc crossbred pigs for 52 hours of storage at a temperature of 18-20°C.

Keywords: Crossbred Pigs, Semen, Citrate Egg Yolk, Soy bean Extract.

PENDAHULUAN

Babi (*Sus scrofa domesticus*) merupakan jenis ternak yang banyak dikembangkan. Dalam budidaya babi, peningkatan kesuburan dan populasi ternak menjadi fokus utama untuk meningkatkan produktivitas dan keuntungan bagi peternak. Peningkatan ketahanan sperma merupakan hal yang penting dalam upaya meningkatkan kesuburan serta populasi pada ternak babi. Ketahanan sperma menjadi aspek penting karena berkaitan langsung dengan kemampuan reproduksi babi. Dalam konteks ini, peningkatan ketahanan sperma mengacu pada kualitas dan kuantitas sperma yang dihasilkan oleh babi jantan. Semakin baik kualitas dan kuantitas sperma yang dihasilkan, semakin tinggi kemungkinan

terjadinya pembuahan telur dan kelahiran anak babi yang sehat. Upaya untuk meningkatkan ketahanan sperma menjadi strategi yang penting dalam meningkatkan kesuburan dan populasi pada ternak babi. Hal ini dapat dilakukan melalui berbagai metode seperti inseminasi buatan. Menurut Barek et al. (2020) pemanfaatan spermatozoa dari pejantan unggul dalam upaya meningkatkan kualitas genetik ternak bisa ditingkatkan melalui teknologi inseminasi buatan (IB). Teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas serta memperbaiki mutu genetik ternak. Tamoës et al., (2014). Melalui program IB semen dari pejantan dengan kualitas genetik unggul dapat dengan mudah diperoleh dan digunakan untuk inseminasi Amtiran et al., (2020). Keberhasilan program IB bergantung pada beberapa hal, yaitu kualitas sperma, kemampuan inseminator, dan bagaimana semen dijaga kualitasnya setelah dikeluarkan dan saat disimpan dalam suhu rendah Tamoës et al., (2014). Oleh karena itu, diperlukan teknik preservasi semen sehingga menjaga kualitas sperma dalam waktu yang lebih lama. Proses preservasi ini memerlukan bahan pengencer yang mengandung nutrisi, antioksidan, buffer, dan anti kejut dingin/cold shock.

Kusumawati dan Leonardo (2014) menyatakan bahwa penggunaan bahan pengencer semen yang baik harus bisa memenuhi nutrisi spermatozoa selama masa penyimpanan, pergerakan progresif dari spermatozoa, aman dan tidak bersifat racun. Semen segar setelah penampungan dilakukan pengenceran untuk menunjang kehidupan spermatozoa di luar tubuh ternak (Bria et al. 2022).

Pengencer SKT (sitrat-kuning telur) adalah larutan yang pakai untuk mengencerkan sperma dalam menjaga kualitasnya selama penyimpanan atau sebelum inseminasi buatan. Pengencer ini terdiri dari dua komponen utama yaitu natrium sitrat berfungsi untuk penyangga (buffer) dalam membantu menjaga keseimbangan pH, sementara kuning telur memiliki lipoprotein dan lesitin yang berfungsi menjaga membran sperma dari stres akibat suhu dingin Fernandez et al., (2022). Lipoprotein dalam kuning telur terdiri dari 85% lemak dan 15% protein, dengan komposisi lemaknya mencakup 60% lemak netral (trigliserida), 20% fosfolipid, dan 5% kolesterol Rizky et al., (2023). Namun penelitian yang dilakukan Febriano (2024) menunjukkan bahwa penggunaan sitrat-kuning telur kurang optimal dalam menjaga kualitas sperma. Hal ini dikarenakan keterbatasan antioksidan pada sitrat kuning telur untuk dalam menetralkan produksi radikal bebas yang berlebihan. Oleh karena itu perlu ditambahkan bahan pengencer yang mempunyai kandungan antioksidan yang lebih dalam mempertahankan kualitas spermatozoa dari serangan radikal bebas.

Sari kacang kedelai (*Glycine max*) merupakan bahan yang mengandung antioksidan alami yakni isoflavon yang berperan melindungi sperma dari serangan radikal bebas salah satunya ROS (Reactive Oxygen Species) Astuti et al. (2008). Selain isoflavon sebagai antioksidan terdapat sumber nutrisi seperti protein dan lemak yang dapat mendukung proses metabolisme spermatozoa selama penyimpanan Sinaga et al. (2015). Selain itu Sari kacang kedelai juga mengandung lesitin yang berperan melindungi sperma dari kejutan dingin. Menurut Rezki et al. (2016) Sari kacang kedelai memiliki kandungan lesitin sebesar 1,488-3,08%. Tamoës et al. (2017) menyatakan lesitin yang berasal dari kacang kedelai memiliki keunggulan karena mengandung fosfolipid, termasuk fosfatidil kolin dengan kisaran kadar antara 17,50% hingga 23,00%, fosfatidil ethanolamine 15,00% dan 20,00%, glikolipid 13-16%, fosfolipid 14-18% dan trigliserida 2- 4%. Kandungan nutrisi penting seperti protein, lemak, serta senyawa bioaktif seperti isoflavon dan lesitin yang memiliki sifat antioksidan, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengencer semen Rezki et al, (2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan berbeda, masing-masing diulang lima kali, menghasilkan total 25 percobaan. Perlakuan-perlakuan yang diterapkan sebagai berikut: P0=Pengencer S-KT, P1=Pengencer S-KT+12,5% SKK, P2=Pengencer S-KT+25,0% SKK, P3=Pengencer S-KT+37,5% SKK, dan P4=Pengencer S-KT+50,0% SKK

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Motilitas Spermatozoa

Motilitas spermatozoa menjadi parameter penting untuk menilai kualitas spermatozoa, karena motilitas spermatozoa yang baik berpengaruh langsung pada tingkat kesuburan ternak. Menurut Yumte et al.(2013) Kemampuan sperma untuk bergerak maju (motilitas) merupakan salah satu faktor krusial dalam menilai kualitas sperma, yaitu pergerakan ke arah depan dengan pola yang terkoordinasi. Ini membuktikan bahwa penilaian terhadap motilitas spermatozoa sangat penting terhadap keberhasilan dalam program inseminasi buatan (IB).

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Motilitas Spermatozoa (%)

Jam pengamatan	Perlakuan					Nilai P
	P0	P1	P2	P3	P4	
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	1,000
12	62,00±2,74 ^c	71,00±4,18 ^b	78,00±5,70 ^a	69,00±4,18 ^b	60,00±5,00 ^c	0,000
24	56,00±4,18 ^c	66,00±4,18 ^{ab}	72,00±6,71 ^a	62,00±5,70 ^{bc}	55,00±5,00 ^c	0,000
36	45,00±3,54 ^{cd}	51,00±4,18 ^b	58,00±4,47 ^a	50,00±3,54 ^{bc}	43,00±4,47 ^d	0,000
48	27,00±5,70 ^c	34,00±2,24 ^b	45,00±3,54 ^a	29,00±4,18 ^{bc}	27,00±5,70 ^c	0,000
60	18,00±9,08	24,00±6,51	33,00±2,74	20,00±7,90	21,00±6,52	

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang berbeda (a,b,c,d) dalam baris yang sama memperlihatkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$). P0= S-KT, P1=S-KT+SKK 12,5%, P2= S-KT+SKK 25,0%, P3=S-KT+SKK 37,5%, P4=S-KT+SKK 50,0%.

Hasil analisis statistik pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa persentase motilitas jam ke-0 pada semua uncut perlakuan sama yaitu 81,00±4,18. Penurunan motilitas sperma mulai terlihat saat jam ke-12 sampai jam ke-48 di mana pada P1, P2, P3, berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap P0 dan P2 menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni 45,00±3,54%. Persentase motilitas tersebut sama dengan penelitian Loka et al, (2024) SKKS 25%+ S-KT 75% mendapatkan nilai motilitas yakni 45,80±1,30%. Lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Moa, (2024) memperlihatkan bahwa sperma yang disimpan 40 jam dalam pengencer SKKS KT + EEDK 3% (P2) memiliki motilitas 43,25±7,89%. Penelitian Fernandez et al., (2022) yang menyatakan nilai motilitas spermatozoa yang diencerkan menggunakan Sari kacang kedelai pada spermatozoa sapi bali memiliki nilai motilitas tertinggi pada P1 yaitu 42,40±2,50%. Madianung et al. (2016) mengatakan bahwa peningkatan motilitas sperma dikarenakan kandungan isoflavon dan Vitamin E pada kacang kedelai yang berfungsi sebagai antioksidan. Sinaga, (2015) dan Tamoës et al., (2014) mengatakan kandungan yang ada dalam kedelai yakni protein, lemak, karbohidrat, Vitamin E, lipoprotein dan lesitin. Di mana kandungan tersebut memberikan dukungan energi yang optimal bagi spermatozoa secara keseluruhan. Selain itu Sari kacang kedelai juga kaya akan antioksidan seperti yang diutarakan oleh Astuti et al., (2008) salah satu senyawa bioaktif utama dalam kedelai yang berfungsi untuk antioksidan adalah isoflavon, yang mampu untuk mengurangi stres oksidatif pada spermatozoa.

Pada perlakuan P2, dosis Sari kacang kedelai yang ditambahkan sebesar 25,0% dimana memberikan keseimbangan yang baik antara gizi yang dibutuhkan sperma dan pengenceran yang cukup, ini juga membantu menjaga spermatozoa tetap aktif dan bergerak dengan baik. Sebaliknya pada perlakuan dengan dosis Sari kacang kedelai yang lebih tinggi yakni P3 dan P4, spermatozoa mungkin terpapar terlalu banyak zat-zat yang terdapat dalam Sari kedelai sehingga dapat menyebabkan penurunan motilitas akibat pengenceran yang berlebihan. Menurut Sinaga, (2015) tingginya kadar isoflavon kedelai yang diberikan maka semakin berkurangnya kecepatan sperma, hal ini juga mungkin merupakan salah satu faktor turunnya motilitas spermatozoa. Sementara pada P1, penambahan SKK yang terlalu rendah sehingga mungkin tidak cukup mendukung kualitas gerak sperma serta ketahanannya pada saat proses penyimpanan. Hasil analisis motilitas spermatozoa sampai jam ke 48 pada penelitian ini menunjukkan P2 adalah perlakuan yang memberikan motilitas tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain dengan rata-rata pada setiap perlakuan yakni P1 $34,00 \pm 2,24\%$, P3 $29,00 \pm 4,18\%$, dan P4 $27,00 \pm 5,70\%$.

Secara umum, turunnya motilitas sperma setelah disimpan dalam jangka waktu lama disebabkan karena berkurangnya ketersediaan nutrisi selama proses penyimpanan. Kondisi ini kemungkinan terjadi akibat menurunnya energi dalam bahan pengencer yang digunakan, sebagai akibat dari metabolisme spermatozoa Bebas et al. (2016). Aktivitas metabolisme spermatozoa yang tinggi dapat mempengaruhi daya hidupnya, karena menghasilkan asam laktat dalam jumlah besar, yang pada akhirnya dapat membunuh spermatozoa (Varasofiari et al, 2013).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Viabilitas Spermatozoa

Viabilitas sperma merujuk pada kemampuan sel sperma untuk bertahan hidup dan tetap aktif pada saat penyimpanan yang lama. (Manehat et al, 2021) menyatakan viabilitas sperma merupakan kemampuan sperma agar bertahan hidup sesudah diencerkan. Pemeriksaan viabilitas spermatozoa dapat dilihat menggunakan eosin. Menurut penjelasan Rosmaidar et al., (2013), Spermatozoa hidup tetap tidak berwarna saat diberi eosin. Sebaliknya, spermatozoa mati memiliki perbedaan di bagian kepala dan akan berwarna saat diberi eosin. Data pemeriksaan viabilitas spermatozoa disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap viabilitas spermatozoa.

Jam pengamatan	Perlakuan					Nilai P
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	$92,10 \pm 4,39^a$	$92,10 \pm 4,39^a$	$92,10 \pm 4,39^a$	$92,10 \pm 4,39^a$	$92,10 \pm 4,39^a$	1,000
12	$73,50 \pm 7,87^c$	$83,90 \pm 5,03^{ab}$	$88,90 \pm 4,73^a$	$82,50 \pm 5,87^{ab}$	$76,70 \pm 6,98^{bc}$	0,007
24	$66,50 \pm 5,74^{cd}$	$78,70 \pm 4,93^{ab}$	$82,90 \pm 4,39^a$	$72,70 \pm 4,67^{bc}$	$61,70 \pm 5,61^d$	0,000
36	$54,20 \pm 3,56^c$	$64,00 \pm 6,23^b$	$71,20 \pm 3,47^a$	$63,60 \pm 5,09^b$	$51,10 \pm 3,99^c$	0,000
48	$42,00 \pm 6,12^{bc}$	$48,10 \pm 6,08^b$	$59,80 \pm 6,56^a$	$47,20 \pm 9,11^{bc}$	$38,10 \pm 6,39^c$	0,001
60	$30,80 \pm 3,59$	$36,90 \pm 2,77$	$45,70 \pm 2,66$	$35,00 \pm 3,60$	$29,30 \pm 4,66$	

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang berbeda (a,b,c,d) dalam baris yang sama memperlihatkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$). P0= S-KT, P1= S-KT+ SKK 12,5%, P2= S-KT+SKK 25,0%, P3= S-KT+ SKK 37,5%, P4= S-KT+ SKK 50,0%.

Berdasarkan penyajian data hasil analisis pada Tabel 3, viabilitas spermatozoa mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu penyimpanan pada semua perlakuan dari P0 hingga P4. Hasil analisis pada awal jam ke-0 menunjukkan seluruh perlakuan memperlihatkan perbedaan yang tidak signifikan ($P > 0,05$) dan menunjukkan viabilitas yang sama, yaitu $92,10 \pm 4,39\%$. Namun, setelah jam ke-12 sampai jam ke-48, viabilitas spermatozoa mulai menurun signifikan pada semua perlakuan, dan pada P2 dengan

penambahan SKK 25,0% menunjukkan viabilitas tertinggi yakni $59,80 \pm 6,56\%$, lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Moa, (2024) yang menghasilkan persentase viabilitas spermatozoa sebesar $53,12 \pm 7,74\%$, sedangkan lebih rendah dari Fernandez et al., (2022) bertahan hidup sampai hari ke-6 dengan persentase nilai viabilitas sebesar 52,15%. Pada Tabel 2 terlihat faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan tinggi dan rendahnya viabilitas sejalan dengan motilitas spermatozoa. Lodu et al., (2021) menjelaskan bahwa Sari kedelai adalah salah satu sumber lesitin yang sangat bermanfaat dalam mempertahankan kualitas semen. Lesitin yang terdapat dalam Sari kedelai mampu memproteksi spermatozoa dari kerusakan yang diakibatkan oleh kecaman dingin (cold shock). Temuan tersebut sejalan dengan Rahayu dan WM, (2014) yang menyatakan bahwa kedelai bisa dipakai sebagai bahan pengencer dalam pengolahan semen, karena mengandung lesitin yang berperan penting dalam menjaga integritas membran spermatozoa. Selain lesitin Sari kacang kedelai mengandung konsentrasi isoflavon yang berfungsi sebagai antioksidan. Menurut Sinaga, (2015) isoflavon dalam kedelai memiliki kemampuan untuk meredam aktivitas radikal bebas dengan mengikatnya serta mencegah terjadinya reaksi berantai yang merusak. Sari kedelai juga diketahui mengandung vitamin E, dan B kompleks yang mendukung kesehatan sel sperma. Yulianto et al, (2013) menambahkan bahwa vitamin ini berperan penting dalam mencegah stres oksidatif, yang merupakan penyebab utama penurunan viabilitas spermatozoa. Hal ini membuktikan bahwa Sari kacang kedelai kemungkinan berada pada dosis yang optimal pada P2 (25,5%) yang memberikan manfaat maksimal bagi kualitas spermatozoa tanpa memberikan efek negatif.

Pada pengamatan sampai jam ke-48 perlakuan P1 (12,5%) memiliki angka viabilitas yakni $48,10 \pm 6,08\%$, yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P2. Hal ini mungkin disebabkan oleh dosis Sari kacang kedelai yang terlalu rendah sehingga efek antioksidan didalamnya seperti isoflavon tidak cukup untuk mempertahankan kualitas spermatozoa secara signifikan. Pada perlakuan P3 (37,5%), dan P4 (50,0%) meskipun memberikan efek antioksidan yang bermanfaat, konsentrasi yang terlalu tinggi justru berpotensi menyebabkan stres osmotik, yaitu kondisi dimana keseimbangan cairan dan ion di sekitar spermatozoa terganggu. Stres osmotik umumnya terjadi karena tingginya tekanan osmotik akibat konsentrasi larutan yang terlalu tinggi, sehingga mengakibatkan banyak spermatozoa yang mati.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Abnormalitas Spermatozoa

Abnorma sperma terjadi seiring bertambahnya waktu penyimpanan. Abnormalitas sperma yang ditemui dalam penelitian ini yaitu abnormalitas pada bagian kepala yang bengkok dan melingkar, terdapat abnormalitas pada bagian ekor spermatozoa seperti, ekor patah atau terpisah, ekor melingkar, dan ekor ganda.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap tingkat abnormalitas

Jam pengamatan	Perlakuan					Nilai P
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	$3,20 \pm 0,83^a$	$3,20 \pm 0,83^a$	$3,20 \pm 0,83^a$	$3,20 \pm 0,83^a$	$3,20 \pm 0,83^a$	1,000
12	$4,40 \pm 0,96^a$	$3,80 \pm 0,57^a$	$3,50 \pm 0,79^a$	$4,20 \pm 1,04^a$	$4,60 \pm 0,89^a$	0,292
24	$5,40 \pm 0,61^b$	$4,20 \pm 0,57^{ab}$	$3,90 \pm 0,82^a$	$4,90 \pm 1,08^{ab}$	$5,40 \pm 1,29^b$	0,077
36	$6,10 \pm 1,14^b$	$4,90 \pm 0,96^{ab}$	$4,30 \pm 0,57^a$	$5,70 \pm 1,44^{ab}$	$6,00 \pm 1,46^b$	0,103
48	$6,60 \pm 1,24^b$	$5,40 \pm 1,08^{ab}$	$4,70 \pm 0,76^a$	$6,30 \pm 1,35^{ab}$	$6,50 \pm 1,62^b$	0,109
60	$7,20 \pm 1,35$	$6,10 \pm 1,02$	$5,40 \pm 0,96$	$6,80 \pm 1,04$	$7,30 \pm 1,23$	

Keterangan : Superskrip dengan huruf yang berbeda (a,b,c,d) dalam baris yang sama memperlihatkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$). P0=S- KT, P1=S- KT+ SKK 12,5%, P2= S-KT+SKK 25,0%, P3=S-KT+ SKK 37,5%, P4=S-KT+ SKK 50,0%.

Data dari tabel 3 menunjukkan hasil pengamatan abnormalitas spermatozoa pada awal pengamatan jam ke-0 tidak terlihat perbedaan signifikan pada semua perlakuan ($P>0.05$), dengan nilai abnormalitas $3,20\pm0,83\%$. Namun, pada jam pengamatan berikutnya, terlihat adanya perubahan nilai abnormalitas di setiap perlakuan. Pada jam ke-12, nilai abnormalitas pada perlakuan P2 mulai menunjukkan angka yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya yakni $3,50\pm0,79\%$, meskipun secara statistik masih tidak berbeda signifikan ($P>0.05$).

Pada jam ke-24, P2 terus menunjukkan angka abnormalitas yang lebih rendah ($3,90\pm0,82\%$) dibandingkan perlakuan lain, meskipun P1 juga mendekati nilai tersebut yakni ($4,20\pm0,57\%$). Namun, perbedaan ini lebih jelas pada pengamatan jam ke-48, di mana P2 secara konsisten memiliki nilai abnormalitas terendah yakni $4,70\pm0,76\%$, hasil ini tidak berbeda jauh dengan Rahayu dan WM, (2014) yakni nilai abnormalitas diperoleh sebesar $3,67\pm0,76\%$, ini menunjukkan bahwa kualitas spermatozoa baik. Hal ini dikarenakan adanya kandungan lesitin dalam kedelai yang menjaga membran plasma sperma dari cekaman dingin (cold shock). Lesitin berfungsi sebagai komponen fosfolipid yang memperkuat struktur membran plasma, sehingga meningkatkan ketahanan terhadap perubahan suhu ekstrim. Menurut pendapat Fernandez et al, (2022) dan Rezki et al, (2016) sari kedelai mengandung lesitin yang bertindak sebagai pelindung terhadap cold shock, serta membantu mempertahankan bentuk normal spermatozoa. Pada P1 dosis Sari kacang kedelai lebih rendah yakni sebesar 12,5% dibandingkan dengan P2. Hal ini mungkin merupakan faktor kurangnya asupan nutrisi pada perlakuan P1 sehingga membuat angka abnormalitasnya lebih tinggi dibandingkan perlakuan P2. Sedangkan pada perlakuan P3 (37,5%) dan P4 (50,0%) kemungkinan adanya gumpalan dari Sari kacang kedelai sehingga menyebabkan kurang adanya pergerakan pada spermatozoa sehingga mengakibatkan turunnya abnormalitas.

Selain itu peningkatan abnormalitas juga dapat disebabkan oleh penyimpanan yang terlalu lama yang dapat menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa akibat stres oksidatif, dan ketersediaan nutrisi. Manehat et al, (2021) menyatakan peningkatan abnormalitas terjadi karena semakin lama semen cair disimpan semakin berkurang ketersediaan makanan bagi spermatozoa yang mempengaruhi perubahan fisik pada spermatozoa yang berujung pada tingginya angka abnormalitas. Penyimpanan yang lama dapat menyebabkan spermatozoa menjadi rentan terhadap kerusakan karena akumulasi radikal bebas yang bisa merusak membran sperma. Seperti yang diutarakan Solihati et al, (2008) Semakin lama sperma disimpan, semakin besar kemungkinan terjadi peningkatan jumlah sperma yang tidak normal.

Pengaruh Perlakuan terhadap daya tahan hidup Spermatozoa

Daya tahan hidup sperma mengacu pada seberapa lama sperma dapat mempertahankan kemampuannya untuk bergerak (motilitas) setelah disimpan di luar tubuh/in vitro Hine et al, (2014). Kemampuan ini sangat bergantung pada faktor lingkungan, seperti suhu penyimpanan, jenis pengencer yang digunakan, serta keseimbangan nutrisi dan antioksidan dalam media penyimpanan.

Menurut Loka et al, (2024) daya tahan hidup spermatozoa memiliki keterkaitan yang erat dengan nilai motilitasnya. Semakin tinggi nilai motilitas, semakin besar pula kemampuannya untuk bertahan hidup dalam kondisi tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa spermatozoa dengan nilai motilitas tinggi memiliki metabolisme yang lebih aktif dan membran sel yang stabil, sehingga lebih mampu mempertahankan viabilitasnya dalam waktu lebih lama. Juga sebaliknya nilai motilitas rendah maka daya tahan hidupnya rendah.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan terhadap daya tahan hidup spermatozoa

Perlakuan(p)	Daya Tahan Hidup(Jam)
P0	40,00±2,91 ^{cd}
P1	43,60±1,52 ^b
P2	52,40±2,97 ^a
P3	41,76±1,51 ^{bc}
P4	38,00±2,83 ^d
Nilai p	0,000

Keterangan: Superskrip yang berbeda (a,b,c,d) pada kolom yang sama memperlihatkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$). P0= S-KT, P1=S-KT+ SKK 12,5%, P2= S-KT+SKK 25,0%, P3=S-KT+ SKK 37,5%, P4=S-KT+ SKK 50,0%.

Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada daya tahan hidup spermatozoa antara perlakuan yang diberikan dengan Nilai P sebesar (0,000), yang mengidentifikasi bahwa perlakuan dosis memberikan pengaruh nyata terhadap daya tahan hidup spermatozoa. Perlakuan P0 sebagai kontrol memiliki daya tahan hidup sebesar 40,00±2,91%. Hal ini memperlihatkan bahwa tanpa perlakuan tambahan, daya tahan hidup sperma berada pada tingkat relatif rendah. Sementara itu, perlakuan P1 (12,5%) menunjukkan bahwa dosis ini mulai memberikan efek positif terhadap spermatozoa.

Perlakuan terbaik terlihat pada P2 (25,0%) dengan daya tahan hidup spermatozoa mencapai 52,40±2,97%, yang merupakan nilai tertinggi diantara semua perlakuan. Pada penelitian Loka et al, (2024) daya tahan hidup dengan SKKS 25%+S-KT 75% pada perlakuan P1, P3, dan P4 mendapatkan nilai daya tahan hidup sebesar 40% pada jam penyimpanan ke 40. Sedangkan penelitian Moa, (2024) mendapatkan nilai daya tahan hidup lebih rendah dari penelitian ini yakni sebesar 41,68±5,16%. Hal ini menunjukkan bahwa dosis Sari kacang kedelai (25,5%) pada P2 adalah tingkat optimal untuk meningkatkan daya tahan hidup spermatozoa pada babi persilangan landrace X duroc. Namun pada dosis yang lebih tinggi, seperti P3 (37,5%) dan P4 (50,0%), daya tahan hidup spermatozoa mengalami penurunan masing-masing menjadi 41,76±1,51% dan 38,00±2,83%, yang bahkan lebih rendah dari kontrol (P0). Pada perlakuan P3 dan P4 Penurunan daya tahan hidup jauh berbeda dengan perlakuan lainya karena tingginya dosis yang diberikan dari Sari kacang kedelai sehingga kemungkinan dosis tinggi tersebut berpotensi mengubah keseimbangan pH dalam media spermatozoa. Sesuai dengan pernyataan Rahayu & WM, (2014) tingginya konsentrasi pada Sari kacang kedelai bubuk dapat memicu terjadinya penggumpalan lemak selama proses penyimpanan. Ini berpengaruh pada perubahan pH media penyimpanan, yang kemudian mempengaruhi tekanan osmotik pada membran spermatozoa. Penggumpalan lemak tidak hanya berdampak pada stabilitas media, tetapi juga dapat mengganggu integritas membran spermatozoa. Ketidakseimbangan tekanan osmotik yang terjadi berpotensi menyebabkan kerusakan struktural pada spermatozoa, sehingga menyebabkan penurunan viabilitasnya. Nuba et al. (2024) menyatakan spermatozoa yang mati selama penyimpanan dapat melepaskan senyawa toksik yang merusak spermatozoa lain yang masih hidup. Selain itu spermatozoa sangat sensitif terhadap fluktuasi pH, terutama pada pH yang rendah Mumu, (2009). Kondisi pH yang tidak stabil atau terlalu asam dapat mempercepat kerusakan, serta menurunkan tingkat daya tahan hidup spermatozoa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa dengan penambahan Sari kacang kedelai dengan dosis 25,0% dalam pengencer sitrat-kuning telur, adalah dosis paling terbaik yang dapat menghasilkan kualitas spermatozoa babi persilangan landrace X duroc selama 52 jam dengan suhu 18-20°C.

Saran

Penelitian lebih lanjut perlu di terapkan untuk mengetahui keberhasilan inseminasi buatan (IB) menggunakan Sari kacang kedelai 25,0% dalam pengencer sitrat kuning telur..

DAFTAR PUSTAKA

- Amtiran, D. E., Hine, T. M., dan Uly, K. 2020. Pengaruh Penambahan Vitamin E dalam Pengencer Tris-Kuning Telur terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Duroc (Effect of addition of vitamin e in tris-egg yolk on sperm quality of duroc pig). *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 2(4), 1111–1118.
- Astuti, S., Pengajar, S., Teknologi, J., Pertanian, I., Pertanian, F., Lampung, U., Soemantri, J., No, B., Lampung, B., dan 35145, L. 2008. Isoflavon Kedelai Dan Potensinya Sebagai Penangkap Radikal Bebas. 13(2), 126–136.
- 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. 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), 135–141. <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 Sain 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. Isovlavon 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>