

PENINGKATAN KUALITAS SPERMATOZOA BABI LANDRACE DALAM PENGECER SPERMAX-KUNING TELUR YANG DISUPLEMENTASI SARI WORTEL (DAUCUS CAROTA L.)

Vinsensia Juniarti Ebi Bili

Abstrak: Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan sari wortel dalam pengencer spermax KT terhadap kualitas spermatozoa babi landrace. Materi yang digunakan adalah semen segar babi landrace berumur 2 sampai 3 tahun. Semen yang diencerkan dengan pengencer spermax KT (P0), spermax KT + sari wortel 0,5% (P1), spermax KT + sari wortel 1% (P2), spermax KT + sari wortel 1,5% (P3), spermax KT + sari wortel 2% (P4), spermax KT + sari wortel 2,5% (P5). Semen yang diencerkan sesuai perlakuan disimpan pada suhu 18-20°C. Evaluasi semen pasca pengenceran dilakukan setiap 8 jam pengamatan meliputi motilitas, viabilitas, abnormalitas dan daya tahan hidup spermatozoa. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dan dianalisis dengan sidik ragam (Anova) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian yang diamati hingga jam ke-40 penyimpanan menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas spermatozoa, kecuali pada variabel abnormalitas spermatozoa ($P > 0,05$). Kualitas spermatozoa tertinggi dihasilkan oleh perlakuan P2 dengan persentase motilitas 47,00%, viabilitas 55,75%, abnormalitas 4,12% dan daya tahan hidup 44,00 jam. Disimpulkan bahwa Penambahan sari wortel 1% ke dalam pengencer spermax KT lebih efektif untuk meningkatkan kualitas spermatozoa babi landrace.

Kata Kunci: – Sari wortel, spermax, kuning telur, semen, babi landrace.

Abstract: The aim of the study was to determine the effect of carrot juice addition in EY spermax diluent on the quality of landrace pig spermatozoa. The material used was fresh semen of landrace pigs aged 2 to 3 years. Semen diluted with spermax EY diluent (T0), spermax EY + 0.5% carrot juice (T1), spermax EY + 1% carrot juice (T2), spermax EY + 1.5% carrot juice (T3), spermax EY + 2% carrot juice (T4), spermax EY + 2.5% carrot juice (T5). Semen diluted according to treatment was stored at 18-20°C. Evaluation of post-dilution semen was carried out every 8 hours of observation including motility, viability, abnormality and longevity of spermatozoa. The study used a complete randomized design (CRD) and analyzed by variance analysis (Anova) and continued with Duncan's multiple range test. The results of the study observed until the 40th hour of storage showed that the treatment had a significant effect ($P < 0.05$) on the quality of spermatozoa, except for the spermatozoa abnormality variable ($P > 0.05$). The highest sperm quality was produced by P2 treatment with a motility percentage of 47.00%, viability of 55.75%, abnormality of 4.12% and longevity of 44.00 hours. It was concluded that the addition of 1% carrot juice into spermax EY diluent was more effective to improve the quality of landrace pig spermatozoa.

Keywords: Carrot juice, spermax, egg yolk, semen, landrace pigs.

PENDAHULUAN

Usaha peternakan ternak babi di Nusa Tenggara Timur (NTT) semakin berkembang mengikuti permintaan pasar misalnya olahan daging babi terutama se'i, kebutuhan adat istiadat serta acara penting lainnya. Pemenuhan akan kebutuhan menyebabkan peternak harus mampu menjaga ketersediaan ternak babi. Salah satu upaya terpenting yang perlu dilakukan oleh peternak agar menjaga populasi ternak babi adalah dengan melakukan pengembangbiakan. Upaya pengembangbiakan ternak babi di NTT saat ini dilakukan dengan dua metode yaitu kawin alami dan inseminasi buatan (IB) dimana langsung menggunakan semen segar tanpa pengenceran Djawapatty et al., (2018). Pencapaian

inseminasi buatan (IB) tergantung pada kualitas semen yang digunakan (Tamoës et al., 2017). IB menjadi teknologi alternatif efektif dan efisien untuk memperbaiki mutu genetik pada ternak (Rahmah, 2018). Semen cair digunakan untuk inseminasi buatan dan memerlukan kuantitas dan kualitas semen yang baik dan tepat (Susilawati et al., 2020).

Pengencer semen penting untuk menjaga spermatozoa selama penyimpanan pada suhu dingin. Pengencer yang tepat adalah pengencer yang dapat mempertahankan kualitas spermatozoa dalam kondisi tertentu. Spermax merupakan pengencer yang baik. Pengencer Spermax, memiliki komposisi berupa glukosa, natrium, bikarbonat, pelindung dan eksipien membran spektrum tinggi. Mengandung antibiotik menurut Reg.(EU) 2016/429 parlemen dan dewan eropa. Selain itu kuning telur mengandung lipoprotein dan lecithin yang berfungsi mempertahankan dan melindungi spermatozoa dari kejutan dingin (cold shock), namun kuning telur memiliki kandungan karbohidrat yang rendah, sehingga kurang berperan dalam kesediaan energi bagi spermatozoa untuk jangka waktu yang lama. Kandungan vitamin yang rendah membuat kuning telur kurang berperan sebagai antioksidan dalam melindungi spermatozoa dari radikal bebas (Crespilho et al., 2012).

Untuk mempertahankan kualitas spermatozoa yang dihasilkan, maka perlu penambahan sari wortel karena selain mengandung karbohidrat sari wortel juga mengandung gula alami seperti fruktosa dan glukosa, yang dapat memberikan energi bagi spermatozoa untuk bergerak. Sari wortel juga mengandung antioksidan yang dapat membantu memperlambat proses kerusakan spermatozoa selama penyimpanan, sehingga meningkatkan lama waktu spermatozoa tetap hidup. Selain itu sari wortel mengandung vitamin A yang penting untuk fungsi reproduksi dan kesehatan spermatozoa.

Wortel mengandung zat-zat penting dan bermanfaat yang dibutuhkan oleh spermatozoa diantaranya kandungan β -karoten yang tinggi dapat membantu meningkatkan kualitas spermatozoa babi. Sari wortel juga mengandung berbagai mineral penting untuk kesehatan spermatozoa. Vitamin C mampu menangkap aktivitas radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai, sehingga dapat menghindari kerusakan peroksidatif yang berpengaruh terhadap viabilitas dan fertilitas spermatozoa (Aslam, et al., 2014). Selain itu wortel juga mengandung kalium, kalsium dan fosfor. Kalsium berfungsi memberikan energi bagi spermatozoa serta merangsang pergerakan spermatozoa. Kalium berfungsi meningkatkan metabolisme spermatozoa selama penyimpanan. Keberadaan kalium dan kalsium sangat mempengaruhi motilitas daya hidup spermatozoa. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan sari wortel dalam pengencer spermax-kuning telur terhadap kualitas spermatozoa babi landrace.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan (eksperimen) menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan (6) perlakuan dan (5) ulangan, keenam perlakuan tersebut adalah:

P0: Spermax KT + 0% Sari Wortel, P1: Spermax KT + 0,5% Sari Wortel, P2: Spermax KT + 1% Sari Wortel, P3: Spermax KT + 1,5% Sari Wortel, P4: Spermax KT + 2% Sari Wortel, P5: Spermax KT + 2,5% Sari Wortel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Motilitas atau gerak individu spermatozoa adalah penilaian gerakan spermatozoa secara individual, baik kecepatan atau perbandingan antara yang bergerak aktif progresif dengan gerakan spermatozoa yang lainnya, serta umumnya digunakan sebagai ukuran kesanggupan dalam membuahi ovum (Arifiantini, 2012). Rataan motilitas babi landrace dalam pengencer ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase motilitas spermatozoa babi landrace dalam pengencer Spermax - kuning telur yang ditambahkan berbagai level sari wortel.

Jam ke-	Perlakuan						P-Value
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
0	80,00±1,58 ^a	80,00±1,58 ^a	80,00±1,58 ^a	80,00±1,58 ^a	80,00±1,58 ^a	80,00±1,58 ^a	1,000
8	75,00±1,58 ^a	75,00±1,58 ^a	75,00±1,58 ^a	75,00±1,58 ^a	75,00±1,58 ^a	75,00±1,58 ^a	1,000
16	65,00±1,63 ^a	70,00±1,63 ^a	70,00±1,63 ^a	70,00±1,63 ^a	70,00±1,63 ^a	69,00±1,63 ^a	0,227
24	54,00±1,44 ^a	60,00±1,44 ^b	65,00±1,44 ^c	62,00±1,44 ^{bc}	61,00±1,44 ^{bc}	58,00±1,44 ^{ab}	0,000
32	39,00±1,97 ^a	45,00±1,97 ^{ab}	60,00±1,97 ^d	55,00±1,97 ^{cd}	50,00±1,97 ^b	45,00±1,97 ^{ab}	0,000
40	23,00±1,84 ^a	31,00±1,84 ^b	47,00±1,84 ^d	42,00±1,84 ^{cd}	37,00±1,84 ^c	31,00±1,84 ^b	0,000
48	8,00±1,78	14,00±1,78	33,00±1,78	28,00±1,78	25,00±1,78	21,00±1,78	0,000

a,b,c,d superskrip dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) S-KT = Spermax kuning telur, SW = Sari wortel, P0 = S - KT + SW 0%, P1= S - KT + SW 0,5%, P2= S - KT + SW 1%, P3= S - KT + SW 1,5%, P4= S - KT + SW 2%, P5= S - KT + SW 2,5%.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pada jam ke-0, jam ke-8, dan jam ke-16 menunjukkan perbedaan yang tidak nyata antara perlakuan ($P > 0,05$). Sedangkan pada jam ke-24 hingga ke-40 penyimpanan menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan ($P < 0,05$). Perbedaan motilitas antara perlakuan terjadi karna adanya penambahan sari wortel yang berbeda. Hal ini menandakan bahwa perlakuan memberikan respon yang baik terhadap spermatozoa.

Tingginya tingkat perlakuan P2 menghasilkan motilitas spermatozoa yang lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya, terutama dengan P0 disebabkan karena tidak adanya asupan antioksidan seperti yang terdapat pada perlakuan ekstrak wortel. Berek et al., (2020) antioksidan merupakan senyawa yang melindungi tubuh dari kerusakan sel-sel oleh radikal bebas, antioksidan yang banyak terdapat pada ekstrak wortel adalah β -karoten, kandungan β -karoten pada ekstrak wortel dapat mencegah ancaman radikal bebas sehingga menyebabkan rendahnya motilitas pada perlakuan ekstrak wortel dibandingkan pada perlakuan kontrol.

Motilitas spermatozoa sangat dipengaruhi oleh zat nutrisi yang terkandung didalam sari wortel dan memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Ketersediaan sumber energi yang berasal dari karbohidrat merupakan salah satu prasyarat untuk pengencer semen yang baik. Kandungan karbohidrat dalam wortel berperan sebagai substrat energi bagi spermatozoa selama inkubasi, membantu mempertahankan motilitas spermatozoa serta memelihara tekanan osmotik cairan dan dapat bertindak sebagai krioprotektan (Herdis et al., 2003). Wortel mengandung karbohidrat yang terdiri atas pati dan gula seperti sukrosa, glukosa, fruktosa dan maltose. Fruktosa menghasilkan ATP yang sangat penting untuk kontraksi fibril-fibril pada ekor sperma yang berfungsi untuk menimbulkan pergerakan motilitas pada spermatozoa (Rizal, 2008).

Kandungan nutrisi atau antioksidan yang terkandung dalam sari buah wortel berupa kandungan vitamin A yang berperan sebagai antioksidan yang larut dalam lemak yang berperan dalam menghambat peroksidasi lipid dan meningkatkan aktivitas berbagai antioksidan yang dapat meningkatkan radikal bebas yang dihasilkan selama reduksi

molekul oksigen dan selama aktivitas oksidatif enzim. Vitamin A dapat meningkatkan motilitas spermatozoa dan berperan dalam mengurangi fragmentasi DNA spermatozoa (Agarwal et al., 2010).

Vitamin C merupakan vitamin yang larut dalam air yang dapat melindungi spermatozoa dari kerusakan oleh stres oksidatif dengan cara menetralkan hidroksil, superoksida dan radikal hidrogen peroksida serta mencegah aglutinasi spermatozoa (Agarwal et al., 2010). Vitamin C dan β -karoten pada wortel bersifat sebagai senyawa antioksidan dan berpengaruh positif dalam memelihara struktur dan perkembangan serta fungsi sel-sel spermatozoa. Sehingga dengan adanya zat aktif tersebut, jumlah spermatozoa yang mengalami kematian akibat radikal bebas dapat ditekan. Yulnawati (2005) menyatakan bahwa kandungan vitamin C dan β -karoten dapat bertindak sebagai senyawa antioksidan yang dapat mengikat radikal bebas yang terdapat didalam sel yang dapat merusak keutuhan membran yang terbentuk sebagai hasil metabolisme spermatozoa selama penyimpanan.

Hal ini sesuai dengan penelitian Ndeta et al., (2015) yang menyatakan bahwa bahan pengencer pada perlakuan sari wortel mengandung sumber karbohidrat, buffer dan protein yang cukup dan seimbang untuk mempertahankan hidup spermatozoa serta β -karoten sebagai senyawa antioksidan yang berfungsi meminimalisir terjadinya radikal bebas. Sari wortel yang ditambahkan dalam pengencer sitrat kuning telur juga berfungsi sebagai sumber energi, vitamin C, β -karoten sebagai senyawa antioksidan, dan berbagai mineral yang berperan sebagai penangkal radikal bebas yang dapat disebabkan oleh kuning telur.

Hasil ini lebih tinggi dari hasil penelitian Ndeta et al., (2015) yang melaporkan dengan penambahan sari wortel sebanyak 20% kedalam pengencer sitrat mampu mempertahankan motilitas spermatozoa babi landrace hingga jam 28 dengan motilitas $43,75 \pm 2,50\%$. Berbeda dengan penelitian Apriliana et al., (2021) melaporkan bahwa penggunaan sari wortel 1% kedalam pengencer air kelapa mampu mempertahankan motilitas spermatozoa babi landrace hingga jam 24 dengan motilitas $41,39 \pm 0,63\%$.

Berdasarkan tingkat kelayakan, pada perlakuan P2 (Spermax KT + 1% sari wortel) dan P3 (Spermax KT + 1,5% sari wortel) mampu mempertahankan nilai motilitas spermatozoa selama penyimpanan 40 jam, dan P1 (Spermax KT + 0,5% sari wortel), P4 (Spermax KT + 2% sari wortel) dan P5 (Spermax KT + 2,5% sari wortel) mampu bertahan selama penyimpanan 32 jam. Sedangkan P0 (Spermax KT + 0% sari wortel) hanya mampu bertahan selama penyimpanan 24 jam pada suhu 18-20°C. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi penambahan dosis sari wortel maka respon spermatozoa bersifat negatif yang seharusnya motilitas pada ketiga perlakuan tersebut lebih tinggi karena ketersediaan protein penting sebagai sumber karbohidrat dan sumber lainnya.

Salah satu faktor yang menyebabkan penurunan motilitas selama penyimpanan terutama pada P4 dan P5 masing-masing ($37,00 \pm 1,84$) dan ($31,00 \pm 1,84$), disebabkan karena terjadinya tekanan osmotik yang tinggi maka memiliki efek negatif pada kualitas spermatozoa babi dengan motilitas rendah dan memiliki peluang lebih kecil untuk mencapai sel telur selain itu dapat menyebabkan dehidrasi sel spermatozoa, yang dapat merusak struktur dan fungsinya, termasuk kemampuan untuk bergerak. Dari hasil penelitian motilitas spermatozoa dapat menunjukan bahwa spermatozoa dalam pengencer (Spermax KT + 1% sari wortel) dan (Spermax KT + 1,5% sari wortel) secara teknis layak dipakai untuk IB pada babi landrace karena memiliki presentase motilitas progresif di atas 40% sampai dengan jam ke 40.

Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas Spermatozoa

Spermatozoa yang masih hidup ditandai dengan utuhnya membran plasma, sehingga kepala spermatozoa tidak menyerap warna. Kerusakan membran dapat berpengaruh terhadap fungsi dan metabolisme, sehingga menyebabkan kematian spermatozoa. Rerata nilai viabilitas spermatozoa babi landrace dari setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Pada data tersebut terlihat adanya penurunan presentase viabilitas spermatozoa, tetapi penurunan masing-masing perlakuan tidak sama.

Tabel 2. Persentase viabilitas spermatozoa babi landrace dalam pengencer Spermax - kuning telur yang ditambahkan berbagai level sari wortel

Jam ke-	Perlakuan						P-Value
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
0	88,39±3,11 ^a	90,41±3,24 ^a	91,15±3,59 ^a	90,59±3,36 ^a	90,02±3,39 ^a	89,47±2,75 ^a	0,812
8	81,89±3,04 ^a	83,76±3,60 ^a	86,35±3,63 ^a	85,43±3,72 ^a	84,72±3,93 ^a	83,27±3,67 ^a	0,449
16	74,41±2,45 ^a	77,53±3,34 ^{abc}	81,60±3,58 ^c	79,33±3,38 ^{bc}	78,12±2,30 ^{abc}	75,92±2,40 ^{ab}	0,014
24	62,90±1,82 ^a	68,43±3,72 ^{bc}	74,80±3,16 ^d	72,09±2,82 ^{cd}	70,23±2,01 ^{bc}	68,18±2,49 ^b	0,000
32	48,92±4,76 ^a	54,33±5,96 ^{ab}	66,76±4,12 ^d	62,55±4,45 ^{cd}	59,13±5,42 ^{bc}	55,12±3,31 ^{ab}	0,000
40	33,14±4,24 ^a	39,97±7,26 ^b	55,75±3,30 ^d	50,87±3,74 ^{cd}	48,19±3,19 ^c	39,93±2,87 ^b	0,000
48	29,54±27,04	34,97±19,93	48,71±13,83	47,87±23,4	43,79±22,52	28,93±5,11	0,436

a,b,c,d superskrip dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) S-KT = Spermax kuning telur, SW = Sari wortel, P0 = S - KT + SW 0%, P1= S - KT + SW 0,5%, P2= S - KT + SW 1%, P3= S - KT + SW 1,5%, P4= S - KT + SW 2%, P5= S - KT + SW 2,5%.

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa setiap perlakuan mengalami penurunan viabilitas spermatozoa selama penyimpanan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan dari setiap pengencer yang berbeda dalam mempertahankan kehidupan spermatozoa dan mampu memperlambat penurunan derajat keasaman yang ditimbulkan karena adanya aktivitas metabolisme spermatozoa. Hasil analisis terhadap viabilitas spermatozoa setelah pengenceran menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) dari jam ke-0 sampai jam ke-8 pada semua perlakuan, namun, dari jam ke-16 sampai jam ke-40 menunjukkan perbedaan yang nyata pada semua perlakuan ($P < 0,05$). Viabilitas tertinggi dihasilkan oleh perlakuan P2 dan secara signifikan berbeda dengan perlakuan P0, P1, P4 dan P5.

Tingginya tingkat perlakuan P2 menghasilkan viabilitas spermatozoa yang lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya, terutama dengan P0 disebabkan karena tidak adanya asupan antioksidan seperti yang terdapat pada perlakuan ekstrak wortel. Berek et al., (2020) antioksidan merupakan senyawa yang melindungi tubuh dari kerusakan sel-sel oleh radikal bebas, antioksidan yang banyak terdapat pada ekstrak wortel adalah β -karoten, kandungan β -karoten pada ekstrak wortel dapat mencegah ancaman radikal bebas sehingga menyebabkan rendahnya viabilitas pada perlakuan ekstrak wortel dibandingkan pada perlakuan kontrol.

Viabilitas spermatozoa sangat dipengaruhi oleh zat nutrisi yang terkandung didalam sari wortel dan memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Ketersediaan sumber energi yang berasal dari karbohidrat merupakan salah satu prasyarat untuk pengencer semen yang baik. Kandungan karbohidrat dalam wortel berperan sebagai substrat energi bagi spermatozoa selama inkubasi, membantu mempertahankan motilitas spermatozoa serta memelihara tekanan osmotik cairan dan dapat bertindak sebagai krioprotektan (Herdis et al., 2003). Wortel mengandung karbohidrat yang terdiri atas pati dan gula seperti sukrosa, glukosa, fruktosa dan maltose. Fruktosa menghasilkan ATP yang sangat penting untuk kontraksi fibril-fibril pada ekor sperma yang berfungsi untuk menimbulkan pergerakan motilitas pada spermatozoa (Rizal et al., 2007).

Rata-rata viabilitas spermatozoa tertinggi terdapat pada P2 yaitu sebesar $48.71 \pm 13.83\%$ dan diikuti oleh P3 sebesar $47.87 \pm 23.49\%$, P4 sebesar $43.79 \pm 22.52\%$, P1 sebesar $34.97 \pm 19.93\%$, P0 sebesar $29.54 \pm 27.04\%$ dan terendah pada P5 sebesar $28.93 \pm 5.11\%$ dengan lama penyimpanan 48 jam. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari Ndeta et al., (2015) melaporkan bahwa viabilitas spermatozoa babi landrace didalam pengencer sitrat kuning telur dengan penambahan sari wortel 20% memiliki presentase sebesar $45,17 \pm 5,21$ dengan lama penyimpanan 28 jam, dan penelitian Apriliana et al., (2021) melaporkan bahwa penggunaan sari wortel 1% kedalam pengencer air kelapa mampu mempertahankan viabilitas spermatozoa babi landrace hingga jam $2845,45 \pm 1,11$. Keberadaan antioksidan yang terkandung dalam sari wortel yaitu vitamin C dan β -karoten berfungsi menghambat terjadinya peroksidasi lipid pada membrane plasma. Hal ini disebabkan karena wortel mengandung karbohidrat yang terdiri atas pati dan gula seperti sukrosa, glukosa, fruktosa dan maltosa (Rubatzky and Yamaguchi 2012).

Pada perlakuan P0 (spermax KT + sari wortel 0%), P1 (spermax KT + sari wortel 0,5%) dan P5 (spermax KT + sari wortel 2,5%) pada jam pengamatan ke-40 hingga pada jam pengamatan ke-48 lebih rendah dari P2 (spermax KT + sari wortel 1%), P3 (spermax KT + sari wortel 1,5%) dan P4 (spermax KT + sari wortel 2%) . Ndeta et al., (2015) Penurunan viabilitas spermatozoa juga dapat disebabkan oleh stres oksidatif yang dialami spermatozoa selama penyimpanan pada suhu dingin. Proses pendinginan mengakibatkan stres fisik dan kimia pada membran sel yang dapat menurunkan viabilitas spermatozoa.

Pengaruh Perlakuan terhadap Abnormalitas Spermatozoa

Abnormalitas merupakan suatu kelainan atau tidak normalnya spermatozoa. Penentuan abnormalitas dapat dihitung bersamaan pada saat perhitungan viabilitas spermatozoa. Persentase spermatozoa sangat penting untuk diketahui karena abnormalitas yang tinggi hingga 20% dari jumlah permatozoa akan mengganggu daya fertilitas pejantan Hidayati et al., (2015). Rata-rata abnormalitas spermatozoa babi landrace yang diencerkan dengan spermax kuning telur dan sari wortel dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase abnormalitas spermatozoa babi landrace dalam pengencer Spermax - kuning telur yang ditambahkan berbagai level sari wortel

Jam Ke-	Perlakuan						P-Value
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
0	$3,40 \pm 1,19^a$	$3,31 \pm 1,11^a$	$3,29 \pm 1,19^a$	$3,47 \pm 1,12^a$	$3,46 \pm 1,19^a$	$3,52 \pm 1,27^a$	0,999
8	$3,57 \pm 1,16^a$	$3,43 \pm 1,05^a$	$3,35 \pm 1,14^a$	$3,61 \pm 1,17^a$	$3,59 \pm 1,17^a$	$3,67 \pm 1,12^a$	0,998
16	$3,74 \pm 1,09^a$	$3,57 \pm 1,07^a$	$3,49 \pm 1,11^a$	$3,73 \pm 1,10^a$	$3,78 \pm 1,16^a$	$3,89 \pm 1,26^a$	0,995
24	$3,95 \pm 1,14^a$	$3,79 \pm 1,04^a$	$3,75 \pm 1,12^a$	$3,92 \pm 1,06^a$	$3,98 \pm 1,16^a$	$4,12 \pm 1,19^a$	0,996
32	$4,18 \pm 1,11^a$	$4,00 \pm 1,13^a$	$3,97 \pm 1,11^a$	$4,20 \pm 1,05^a$	$4,25 \pm 1,13^a$	$4,34 \pm 1,12^a$	0,994
40	$4,43 \pm 1,01^a$	$4,25 \pm 1,04^a$	$4,12 \pm 1,05^a$	$4,46 \pm 1,03^a$	$4,52 \pm 1,03^a$	$4,66 \pm 1,02^a$	0,970
48	$4,73 \pm 0,99$	$4,53 \pm 1,07$	$4,46 \pm 1,11$	$4,70 \pm 1,04$	$4,79 \pm 1,04$	$4,93 \pm 0,99$	0,983

superskrip dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) S-KT = Spermax kuning telur, SW = Sari wortel, P0 = S - KT + SW 0%, P1= S - KT + SW 0,5%, P2= S - KT + SW 1%, P3= S - KT + SW 1,5%, P4= S - KT + SW 2%, P5= S - KT + SW 2,5%.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan sari wortel dalam pengencer spermax kuning telur memberikan pengaruh yang relatif sama dan cukup baik dalam menghambat terjadinya peningkatan abnormalitas spermatozoa babi landrace. Persentase abnormalitas spermatozoa terendah pada semen segar adalah sebesar $3,29 \pm 1,19\%$ terdapat pada P2,

namun setelah pengenceran dan penyimpanan rata-rata abnormalitas mengalami peningkatan sampai jam ke-40 pasca pengenceran dengan jumlah tertinggi pada P5.

Tingginya tingkat abnormalitas pada perlakuan kontrol disebabkan karena tidak adanya asupan antioksidan seperti yang terdapat pada perlakuan ekstrak wortel. Berek et al., (2020) antioksidan merupakan senyawa yang melindungi tubuh dari kerusakan sel-sel oleh radikal bebas, antioksidan yang banyak terdapat pada ekstrak wortel adalah β -karoten, kandungan β -karoten pada ekstrak wortel dapat mencegah ancaman radikal bebas sehingga menyebabkan rendahnya abnormalitas pada perlakuan ekstrak wortel dibandingkan pada perlakuan kontrol.

Abnormalitas disebabkan karena terjadinya kejutan suhu dingin dan tidak seimbang pada tekanan osmotik akibat dari proses metabolik yang terus berlangsung. Demikian pula perubahan tekanan osmotik terhadap spermatozoa menyebabkan perubahan pembentukan spermatozoa yang dapat menyebabkan abnormalitas. Saputri, (2021) menyatakan bahwa peningkatan abnormalitas disebabkan karena adanya proses peroksidasi lipid, perubahan tekanan osmotik akibat radikal bebas dan asam laktat hasil dari proses metabolik, sehingga merusak membran plasma dan menyebabkan peningkatan abnormalitas spermatozoa.

Hasil penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Berek et al.,2020 melaporkan bahwa abnormalitas spermatozoa didalam pengencer tris kuning telur dengan penambahan sari wortel 17,5% memiliki presentase sebesar $4,57 \pm 0,88$ dengan lama penyimpanan 32 jam. Hafez (2000) menyatakan lama penyimpanan diikuti penurunan suhu secara cepat akan meningkatkan presentase abnormalitas spermatozoa. Semakin lama waktu penyimpanan maka semakin tinggi presentase abnormalitas yang disebabkan oleh stress, dingin dan ketidakseimbangan tekanan osmostik akibat dari proses metabolik yang terus berlangsung selama penyimpanan (Szymanowicz et al. 2019).

Semakin bertambah waktu penyimpanan, maka ketersediaan nutrisi bagi spermatozoa dalam pengencer mulai berkurang sehingga spermatozoa tidak mendapatkan asupan nutrisi sehingga berdampak pada menurunnya daya hidup spermatozoa (Tamoos et al., 2014). (Susilawati et al., 2013) melaporkan bahwa penurunan vabilitas spermatozoa selama penyimpanan disebabkan juga oleh bertambahnya jumlah spermatozoa yang mati dan rusak akibat keterbatasan energi.

Pengaruh Perlakuan terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa

Daya tahan hidup spermatozoa yang diamati dalam penelitian ini adalah kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup selama motilitas spermatozoanya masih berada diatas spermatozoa layak IB, yakni minimal 40% dilihat pada table 4.

Tabel 4. Daya tahan hidup spermatozoa babi landrace dalam pengencer Spermax - kuning telur yang ditambahkan berbagai level sari wortel

Perlakuan	Daya Tahan Hidup (Jam)
P0	$31,60 \pm 0,89^a$
P1	$34,69 \pm 4,39^b$
P2	$44,00 \pm 1,33^e$
P3	$41,06 \pm 1,46^d$
P4	$38,13 \pm 1,78^c$
P5	$34,66 \pm 1,63^b$
P-Value	0,00

a,b,c,d,e superskrip dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) S-KT = Spermax kuning telur, SW = Sari wortel, P0 = S - KT + SW 0%, P1= S - KT + SW 0,5%, P2= S - KT + SW 1%, P3= S - KT + SW 1,5%, P4= S - KT + SW 2%, P5= S - KT + SW 2,5%.

Hasil uji statistik memperlihatkan bahwa P2 menghasilkan daya tahan hidup spermatozoa yang lebih tinggi daripada lima perlakuan lainnya ($P < 0,05$). Hal ini memberikan informasi bahwa penambahan sari wortel sebesar 1% dalam pengencer spermax-kuning telur dapat memperthankan daya tahan hidup spermatozoa babi landrace yang lebih baik.

Tingginya tingkat perlakuan P2 menghasilkan daya tahan hidup spermatozoa yang lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya, terutama dengan P0 disebabkan karena Semen cair yang disimpan menggunakan sari wortel mengandung nutrisi dan bisa bertahan lebih lama dibandingkan tanpa pengencer sari wortel. Kombinasi bahan pengencer tertentu memberikan daya tahan hidup spermatozoa yang lebih tinggi.

Antioksidan adalah senyawa nukleofilik atau yang mempunyai kemampuan mereduksi, atau menekan reaksi radikal bebas yang berpengaruh terhadap daya hidup spermatozoa. Berdasarkan dua mekanisme pencegahan dampak negatif senyawa oksidan, senyawa antioksidan dapat dibagi menjadi dua golongan, yakni antioksidan pencegah timbulnya senyawa - senyawa oksidan secara berlebihan dan antioksidan pemutus rantai reaksi untuk mencegah reaksi-reaksi berlanjut. Senyawa antioksidan yang tergolong sebagai pencegah reaksi adalah katalase, glutathion peroksidase, glutathion, dan sistein, sedangkan yang berfungsi sebagai antioksidan pemutus reaksi rantai adalah vitamin E (tokoferol), vitamin C (asam askorbat), β -karoten, glutathion, dan sistein (Suryohudoyo 2000).

Wortel juga mengandung kalium, kalsium dan fosfor. Kalsium berfungsi memberikan energi bagi spermatozoa serta merangsang pergerakan spermatozoa. Kalsium di dalam sel berperan sebagai kofaktor reaksi biologi, terutama metabolisme energi dan sintesis glikogen dan protein untuk pertumbuhan sel. Kalium berfungsi meningkatkan metabolisme spermatozoa selama penyimpanan. Keberadaan kalium dan kalsium sangat memengaruhi motilitas daya hidup spermatozoa. Daya tahan hidup spermatozoa rendah, yang diakibatkan tingginya kadar alkaloid dalam pengencer semen dapat mengganggu aktivitas enzim ATP-ase pada membran sel spermatozoa dibagian ekor.

Enzim ATP-ase tersebut berfungsi mempertahankan homeostatis ion natrium dan kalium. Aktifitas enzim ATP-ase terganggu, maka homeostatis ion natrium dan kalium akan terganggu sehingga konsentrasi Na^+ intrasel meningkat, gradient Na^+ melintasi membran sel akan mengalami penurunan (Ganong 2001). Apabila kalsium berkurang maka Membran akan kehilangan kemampuannya untuk mengangkut bahan-bahan terlarut kedalam sitoplasma apa bila kalsium kurang.

Penambahan sari wortel dengan dosis yang lebih tinggi pada perlakuan P3, P4 dan P5 dalam peranan sebagai sumber karbohidrat kemungkinan menghasilkan laju metabolisme karbohidrat yang lebih cepat dengan konsentrasi penimbunan asam laktat yang lebih tinggi, sehingga berpengaruh negatif terhadap laju penurunan motilitas dan daya tahan hidup spermatozoa. Royan et al. (2014) menyatakan bahwa adanya aktivitas metabolisme karbohidrat oleh spermatozoa akan membentuk asam laktat dalam pengencer sehingga persentase daya tahan hidup spermatozoa dalam pengencer menjadi lebih rendah. Menurut Widjaya (2011) asam laktat yang berlebihan pada pengencer dapat menyebabkan perubahan pH yang dapat menimbulkan efek racun dan kematian yang tinggi pada spermatozoa.

Spermatozoa yang tidak mendapat suplementasi nutrisi dan bahan pelindung terhadap kejutan dingin akan cepat mengalami kematian yang disebabkan oleh kehabisan substrat energi, karna hanya mengandalkan bahan-bahan yang terdapat pada plasma semen maupun didalam sel spermatozoa. Sesuai dengan pendapat Pamungkas (2013) menyatakan bahwa semakin lama masa simpan spermatozoa maka asupan nutrisi dari pengencer semakin berkurang, penurunan ini akan mempengaruhi energi yang dibutuhkan spermatozoa untuk bergerak. Rendahnya daya tahan hidup juga disebabkan oleh aktivitas metabolisme spermatozoa yang membentuk asam laktat yang tinggi dalam pengencer dapat merubah pH yang dapat menyebabkan efek racun dan kematian yang tinggi bagi spermatozoa

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Penambahan sari wortel 1% ke dalam pengencer spermax-kuning telur lebih efektif untuk meningkatkan kualitas spermatozoa babi landrace.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, Ashok, and Lucky H Sekhon. 2010. "The Role of Antioxidant Therapy in the Treatment of Male Infertility." *Human Fertility* 13 (4): 217–25.
- Apriliansa, Kadek Soma, Wayan Bebas, and I Gusti Ngurah Bagus Trilaksana. 2021. "Mempertahankan Motilitas Dan Viabilitas Spermatozoa Babi Dalam Pengencer Air Kelapa Kuning Telur Bebek Dengan Pengimbuhan Sari Wortel." *Indonesia Medicus Veterinus* 10 (3): 409–19. <https://doi.org/10.19087/imv.2021.10.3.409>.
- Arifiantini, R.I. 2012. "Koleksi Dan Evaluasi Semen." IPB Press, Bogor, ID.
- Aslam, H.A., Dasrul, dan Rosmaidar. 2014. Pengaruh penambahan vitamin c dalam pengencer Andromed terhadap persentase motilitas dan membran plasma utuh spermatozoa sapi Aceh setelah pembekuan. *Jurnal Medika Veterinaria* 8(1): 20-26, ISSN: 0853-1943.
- Barek, M. E., Hine, T. M., Nalley, W. M., & ... (2020). Pengaruh Penambahan Sari Wortel Dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing Bligon. *JurnalNukleus ...*, 7 (2), 109 – 117. <http://ejournal.undana.ac.id/nukleus/article/view/3152>
- Crespilho, A.M., M.F. Sa Filho, J.A Dell’Aqua., M.Nichi, G.A. Monteiro, D.R. Avansi, A. Martins, F.O. Papa. 2012. Comparison Of In Vitro And In Vivo Fertilizig Pontential Of Bovine Semen Frozen In Egg Yolk Or New Lecithin Based Ekstenders. *Livestock Science*. Volume 149 (1-2): 1-6.
- D. J. Djawapatty, H. L. L. Belli, dan T. M. Hine. 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.
- Ganong, William F. 2001. "Buku Ajar Fisiologis Kedokteran. 2002." Alih Bahasa: Brahm U. Pendit. Jakarta: EGC.
- Herdis, Yulnawati, and M A Setiadi. 2003. "Pemanfaatan Sari Buah Melon Sebagai Media Pengencer Semen Cair Alternatif Spermatozoa Domba Garut." *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia* 5 (5): 126–31.
- Hidayati, N, R I Arifiantini, and D Sajuthi. 2015. "The Preservation of Ettawa Grade Buck Semen in Tris and Citrate Egg Yolk Diluents Supplemented with Sodium Dodecyl Sulphate." *Jurnal Veteriner* 16 (3): 334–42.
- Ndeta, Alextriston Kauki, Henderiana L. L. Belli, and Kirenius Uly. 2015. "Pengaruh Sari Wortel Dengan Level Yang Berbeda Pada Pengencer Sitrat Kuning Telur Terhadap Motilitas, Viabilitas, Derajat Keasaman Spermatozoa Babi Landrace." *Jurnal Nukleus Peternakan* 2 (2): 117–28.
- Pamungkas, F A. n.d. "Anwar. 2013." Daya Tahan Hidup Spermatozoa Kambing Boer Dalam Pengencer Tris Kuning Telur Yang Disimpan Pada Temperatur Berbeda. *Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian* 1 (12): 331–39.

- Rahmah, U.I.L., Imanudin, O. and Permadi, D.I.D.I., (2018). Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan tingkat keberhasilan inseminasi buatan pada kambing kacang (*Capra hircus*). *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*, 6(2), pp.180-189.
- Rizal, Muhammad, Yulnawati Herdis, and Hera Maheshwari. 2008. "Peningkatan Kualitas Spermatozoa Epididimis Kerbau Belang Yang Dikriopreservasi Dengan Beberapa Konsentrasi Sukrosa." *Jurnal Veteriner* 8 (4): 188-93.
- Rubatzky, Vincent E, and Mas Yamaguchi. 2012. *World Vegetables: Principles, Production, and Nutritive Values*. Springer Science & Business Media.
- Saputri, Ipung. 2021. "Pengaruh Pemberian Gliserol, Dimethyl Sulfoxide (DmsO) Dan Etilen Glikol (EG) Dalam Pengencer Tris Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Sapi Simental." Universitas Jambi.
- Situmorang, P. 2002. "The Effects of Inclusion of Exogenous Phospholipid in Tris Diluent with Different Level of Egg Yolk on the Viability of Bull Spermatozoa." *Indonesian Journal of Animal and Veterinary Science* 7 (3): 181-87.
- Suryohudoyo, Purnomo. 2000. "Oksidan, Antioksidan Dan Radikal Bebas." *Kapita Selekta. Ilmu Kedokteran Molekuler*. CV Agung Seto. Jakarta. Hal, 31-47.
- Susilawati, T., Isnaini, N., Satria, A.T., Huda, A.N. and Yekti, A.P.A., (2020). The pregnancy evaluation on Ongole crossbred cows by using liquid semen and frozen semen. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 478, No. 1, p. 012015). IOP Publishing. DOI: 10.1088/1755-1315/478/1/012015
- Szymanowicz, Joanna, Tomasz Schwarz, Maciej Murawski, Martyna Małopolska, Zdzisław Oszczyda, Ryszard Tuz, Jacek Nowicki, and Pawel Mieczyslaw Bartlewski. 2019. "Storage of Boar Semen at 16-18° C in the Long-Term Commercial Extender Prepared with Deionized Water or Nanowater." *Animal Reproduction* 16: 864-70.
- Tamoes, J A, W M Nalley, and T M Hine. 2014. "Fertilitas Spermatozoa Babi Landrace Dalam Pengencer Modifikasi Zorlesco Dengan Susu Kacang Kedelai." *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan* 12 (1): 20-30.
- Tamoes, J. A., Nalley, W. M., & Hine, T. M. (2017). Fertilitas Spermatozoa Babi Landrace dalam Pengencer Modifikasi Zorlesco dengan Susu Kacang Kedelai. *Sains Peternakan*, 12(1), 20. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v12i1.4772>
- Yulnawati, M A, and Herdis Setiadi. 2005. "Pemanfaatan Sari Buah Melon Dan Sari Wortel Sebagai Media Pengencer Alternatif Semen Cair Domba Garut." *Protein* 1 (2): 151-60.