

PENGARUH PENAMBAHAN SARI BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia* Lin) DALAM PENGECER MULBERRY III TERHADAP KUALITAS SEMEN CAIR BABI LANDRACE

Sepryanus Bani¹, Petrus Kune², Agustinus Ridlof Riwu³, Aloysius Marawali⁴

Abstrak: Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan sari buah mengkudu dalam pengencer mulberry III (MIII) terhadap kualitas semen cair babi landrace. Semen berasal dari satu ekor babi jantan landrace berumur dewasa dan ditampung dengan menggunakan glove hand method. Semen dievaluasi secara makroskopis dan mikroskopis, semen yang berkualitas baik dibagi menjadi lima bagian dan dikenakan perlakuan: MIII 100% (P0), MIII KT + 1% SBM (P1), MII KT + 2% SBM (P2), MIII KT + SBM 3% (P3), MIII KT + 4 % SBM (P4) selanjutnya disimpan dalam kotak styrofoam bersuhu 18° - 20°C. Pengamatan dilakukan setiap delapan jam sekali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis of variance (ANOVA) dengan menggunakan program MINITAB 16. Tukey. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase motilitas pada jam ke 40 menunjukkan P2 40% lebih tinggi ($P < 0,05$) daripada P0, P1, P3 dan P4. P2 dan memiliki persentase viabilitas spermatozoa: $50,07 \pm 3,51\%$, abnormalitas spermatozoa: $6,29 \pm 0,37\%$ dan daya tahan hidup: $45,91 \pm 1,48$ jam. Disimpulkan bahwa penambahan sari buah mengkudu dalam pengencer MIII efektif dalam mempertahankan kualitas semen babi landrace, dengan dosis terbaik terdapat pada MIII KT + 2% SBM.

Kata Kunci: Mulberry III, sari buah mengkudu, semen babi landrace.

Abstract: This research was carried out with the aim of studying the influence of the addition of fruit shrimp in MIII nectar on the quality of liquid semen of landrace boars. The semen came from one mature landrace male boars and was collected using the glove hand method. The semen was evaluated macroscopically and microscopically, the well-qualified cement was divided into five parts and treated: MIII 100% (T0), MIII KT + 1% SBM (T1), MII KT + 2% SBM (T2), MIII KT + SBM 3% (T3), MIII KT + 4% SBM (T4) and then stored in a Styrofoam box at a temperature of 18°-20°C. Observations are done every eight hours. The data obtained was analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) using the MINITAB 16. Tukey program. The results of the study showed that the percentage of motility at the 40th hour showed P2 40% higher ($P < 0,05$) than P0, P1, P3 and P4. P2 and has a percentual viability of spermatozoa: ($50.07 \pm 3.51\%$), spermatozoa abnormality: ($6.29 \pm 0.37\%$) and durability: (45.91 ± 1.48) hours. It was concluded that the addition of mixed fruit syrup in the MIII diluent was effective in maintaining the quality of landrace boars semen, but the best dosage was found in MIII KT + 2% SBM.

Keywords: Mulberry III, fruit shrimp, landrace boars cement

PENDAHULUAN

Rendahnya kualitas semen cair babi disebabkan karena kerusakan spermatozoa pada proses penyimpanan. Bagian terpenting yang perlu dilakukan pada proses ini adalah preservasi semen bahan pengencer yang baik bagi kehidupan spermatozoa, produktivitas ternak babi sangat ditentukan oleh beberapa factor, salah satunya adalah inseminasi buatan (IB) untuk menjaga tingkat reproduksi pada ternak babi. Pejantan yang sebagai penghasil spermatozoa perlu di seleksi, dan selanjutnya spermatozoa yang diperoleh di preservasi dalam medium pengencer yang dapat menyediakan kebutuhan zat-zat nutrisi bagi kebutuhan fisik dan kimiawi spermatozoa selama penyimpanan (Tambing et al., 2003). Namun demikian, seringkali mengalami kendala penurunan kualitas spermatozoa karena adanya radikal bebas yang mengakibatkan daya simpan semen menjadi rendah saat proses inseminasi. Oleh karena itu bahan pengencer sangat

penting di gunakan dalam proses preservasi yang dilakukan untuk menjaga kualitas spermatozoa dalam proses penyimpanan.

Pemakaian bahan pengencer semen hendaknya selalu memperhatikan syarat penting yang harus dimiliki oleh tiap pengencer semen. Surai et al., (1998) menyampaikan bahwa semen pada babi memiliki komposisi asam lemak tak jenuh ganda yang tinggi sehingga membuat kualitas semen rentan terhadap peroksidasi lemak dan menyebabkan kerusakan spermatozoa. Upaya yang dibutuhkan untuk dapat mencegah proses penyimpanan adalah dengan cara menyeimbangkan antara produksi radikal bebas dengan produksi antioksidan untuk mempertahankan kualitas spermatozoa (Feradis, 2009). Bahan pengencer yang digunakan dalam pengenceran diharapkan tidak boleh bersifat toksik dan tidak menghambat perkembangan spermatozoa (Toelihere 1993).

Pengencer MIII merupakan bahan pengencer berdaya simpan sedang/medium term dengan daya tahan 5-7 hari (Zhou et al., 2004). Dalam MIII mengandung bovine serum albumin berperan untuk mencegah perubahan pH dan tekanan osmotik serta melindungi spermatozoa selama proses penyimpanan, MIII juga mengandung glisin sebagai sumber protein penting bagi spermatozoa dan mempunyai cadangan nutrisi bagi keberlangsungan hidup spermatozoa selama proses penyimpanan (Johnson et al., 2000). Sedangkan kuning telur mengandung buffer yang berperan sebagai penyangga dalam menjaga, daya hidup dan fertilitas spermatozoa (Garner dan Hafez, 2000). Kuning telur juga sebagai sumber energi dan mengandung lipoprotein dan lesitin yang bekerja mempertahankan dan melindungi selubung lipoprotein spermatozoa (Robert, 2006, dan Nalley et al., 2011).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari, (2018) vitamin yang terdapat dalam kuning telur sebagai pembentuk zat antioksidan sangat sedikit. Sehingga perlu adanya penambahan antioksidan untuk melindungi spermatozoa. Widiastuti (2001) menyatakan bahwa penambahan antioksidan dalam pengencer semen berfungsi untuk menjaga kualitas semen dari reaksi aktivitas radikal bebas yang akan merusak spermatozoa.

Salah satu antioksidan yang dapat digunakan adalah vitamin C, dimana vitamin C mampu menangkap aktivitas radikal bebas sehingga dapat menghindari kerusakan peroksidatif yang berpengaruh terhadap daya hidup dan fertilitas spermatozoa (Aslam et al., 2014).

Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn) mengandung banyak antioksidan yaitu karoten, vitamin C, xeronin, dan proxeronin yang berfungsi untuk menangkalkan radikal bebas (Andarwulan, 1992). Meninjau dari latar belakang yang sudah dipaparkan maka telah dilakukan penelitian dengan judul "pengaruh penambahan sari buah mengkudu *morinda citrifolia* Lin dalam pengencer mulberry III terhadap kualitas semen cair babi landrace

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang menggunakan metode penelitian Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 5 kali ulangan. Pengencer yang diuji dalam penelitian ini adalah pengencer MIII KT dengan penambahan sari buah mengkudu terhadap semen cair babi landrace. Kelima perlakuan tersebut adalah sebagai berikut: P0 = MIII KT 100% + 0% SBM; P1 = MIII 99% + 1%SBM; P2 = MIII 98% + 2%SBM; P3 = MIII 97% + 3%SBM; P4 = MIII 96% + 4%SBM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas Spermatozoa.

Motilitas spermatozoa sesudah pengenceran selalu digunakan sebagai acuan dalam penilaian semen untuk IB karena motilitas mempunyai peranan yang penting untuk keberhasilan fertilisasi (Garner dan Hafez, 2000). Kecepatan gerakan spermatozoa untuk masing-masing spesies berbeda dan bervariasi sesuai dengan kondisi medium dan suhu lingkungan. Penelitian motilitas spermatozoa dilakukan setiap delapan jam pengamatan hingga kualitas spermatozoa mencapai angka 40% dan masih layak untuk diinseminasikan.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap motilitas spermatozoa babi landrace(%)

Jam ke-	Perlakuan					Pvalue
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	80,00±3,53 ^a	79,80±3,19 ^a	79,00±2,23 ^a	79,00±2,23 ^a	79,00±2,23 ^a	0,954
8	71,00±6,51 ^a	73,60±4,72 ^a	73,60±3,50 ^a	69,80±3,89 ^a	68,00±5,70 ^a	0,346
16	62,40±7,63 ^{ab}	65,00±3,31 ^{ab}	69,20±3,96 ^a	60,80±3,70 ^{ab}	57,40±4,87 ^b	0,015
24	55,20±7,43 ^{ab}	55,80±1,30 ^{ab}	63,20±4,08 ^a	51,20±3,70 ^{bc}	44,60±5,55 ^c	0,000
32	44,40±6,26 ^b	46,40±3,84 ^b	55,60±3,78 ^a	42,60±2,79 ^{bc}	34,20±5,11 ^c	0,000
40	35,60±5,59 ^b	37,20±1,78 ^b	46,60±2,30 ^a	33,60±2,07 ^b	23,00±5,70 ^c	0,000
48	26,40±7,40 ^b	27,80±2,28 ^b	38,00±1,41 ^a	25,60±4,27 ^b	13,20±2,95 ^c	0,000

Keterangan: Superskripa,b,c yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Ket. P0 = MIII +0% SBM P1 = MIII KT + 1% SBM, P2 = MIII KT + 2%SBM, P3 = MIII KT + 3% SBM, P4 = MIII KT + 4% SBM.

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan persentase motilitas spermatozoa setelah pengenceran jam ke-0 tidak berbeda nyata antar perlakuan hingga jam ke-8 ($P > 0,05$). Akan tetapi, pada jam pengamatan ke-16 sampai jam pengamatan ke-40 persentase motilitas antar perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut pada jam ke-40 menunjukkan bahwa perlakuan P2 yang lebih baik dibandingkan dengan P0, P1, P3 dan P4 dengan nilai motilitas $46,60 \pm 2,30\%$, motilitas spermatozoa ini layak untuk diinseminasikan karena telah melebihi dari standar motilitas yang dianjurkan yaitu minimal 40%. Akan tetapi pada perlakuan P0 (0% SBM), P1 (1% SBM) P3(3% SBM) dan P4 (4% SBM) pada jam pengamatan ke-40 sudah tidak layak untuk diinseminasikan karena sudah dibawah 40%. Hasil penelitian ini lebih tinggi jika di bandingkan dengan penelitian yang dilaporkan oleh Harbin et al., (2016) yang memiliki nilai motilitas pada jam ke 20 yaitu, $53,75 \pm 2,50\%$. Tetapi sangat rendah jika dibandingkan dengan penelitian Desiderius, (2022) dengan persentase sebesar 47,00% yang disimpan selama 4 hari.

Tingginya motilitas spermatozoa hingga jam penyimpanan ke-40 kemungkinan disebabkan karena peranan dari vitamin C yang terkandung dalam sari buah mengkudu. (Aurich et al., (1997) melaporkan bahwa vitamin C adalah salah satu antioksidan yang dapat mengikat senyawa-senyawa radikal bebas sehingga dapat mencegah terbentuknya peroksidasi lipid, lebih lanjut dijelaskan oleh Maulida et al. (2010) yang menyatakan bahwa kandungan karbohidrat dan antioksidan dalam sari buah mengkudu dapat berfungsi sebagai sumber energi dan berpotensi menghambat radikal bebas yang dapat merusak sel. Selain itu juga terdapat kuning telur dalam pengencer yang berperan dalam melindungi sel spermatozoa dari kerusakan selama preservasi yang di akibatkan oleh cold shock (kejutan dingin). Parera et al., (2023) melaporkan bahwa kuning telur mengandung lipoprotein dan lesistin berperan dalam melindungi sel spermatozoa dari cold shock.

Nilai motilitas spermatozoa mulai menurun seiring dengan makin lama waktu penyimpanan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh semakin berkurangnya ketersediaan energi dalam pengencer. Selama pengamatan, persentase motilitas spermatozoa perlakuan P2 lebih tinggi secara nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan P0, P1, P3 dan P4. Fakta ini mengindikasikan bahwa dengan penambahan SBM dalam pengencer hanya dapat dilakukan dengan level pemberian sebanyak 2,0%

Pengaruh perlakuan terhadap viabilitas spermatozoa babi landrace

Viabilitas spermatozoa merupakan bagian terpenting yang dapat mengetahui dan mengamati jumlah spermatozoa yang hidup dan mati dengan pewarnaan eosin-nigrosin sebagai indikator perhirungan (Agawal et al., 2016). Nilai viabilitas spermatozoa dalam pengencer Mulberry III (MIII) dengan penambahan SBM mengalami penurunan seiring dengan lama waktu (jam) penyimpanan. Semakin tinggi nilai viabilitas semen maka semakin baik kualitas semen tersebut (Rizal dan Hardis, 2008). Makin lama waktu penyimpanan makin rendah nilai viabilitas spermatozoa yang diperoleh, tingkat penurunan berbeda-beda antar kelompok perlakuan dengan penambahan sari buah mengkudu. Penilaian viabilitas spermatozoa di amati setiap delapan jam hingga kualitas spermatozoa mencapai angka 40%.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap viabilitas spermatozoa babi landrace

Jam Ke-	Perlakuan					Nilai P
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	90,87±3,53 ^a	90,91±3,42 ^a	90,90±3,31 ^a	90,99±3,55 ^a	91,05±3,55 ^a	1,000
8	74,40±0,89 ^a	74,40±2,60 ^a	79,20±5,93 ^a	77,20±20,48 ^a	75,80±2,58 ^a	0,156
16	60,80±2,04 ^c	67,20±2,04 ^b	74,20±2,48 ^a	65,20±3,76 ^{bc}	63,20±5,06 ^{bc}	0,470
24	58,20±4,08 ^b	60,60±2,50 ^{ab}	65,60±4,09 ^a	54,60±3,43 ^{bc}	49,40±7,02 ^c	0,000
32	49,00±6,51 ^b	49,00±2,23 ^b	59,80±3,19 ^a	47,00±1,41 ^b	37,20±6,26 ^c	0,000
40	43,10±3,27 ^b	48,05±2,11 ^b	60,39±4,30 ^a	42,97±2,88 ^b	30,25±5,99 ^c	0,000
48	36,28±4,13 ^b	39,32±3,47 ^b	50,07±3,51 ^a	34,94±4,67 ^b	22,46±4,79 ^c	0,000

Keterangan: Superskripa,b,c yang berbeda pada baris yang samamenunjukkanperbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Ket. P0 = MIII +0% SBM P1 = MIII KT + 1% SBM, P2 = MIII KT + 2%SBM, P3 = MIII KT + 3% SBM, P4 = MIII KT + 4% SBM.

Berdasarkan data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa terjadi penurunan viabilitas spermatozoa babi landrace dalam proses pengamatan dan lama penyimpanan. Penurunan viabilitas spermatozoa diduga karena selama penyimpanan, cadangan energi berkurang sehingga ketersediaan untuk keberlangsungan hidup spermatozoa tidak bertahan lebih lama. Pareira et al. (2010) menyatakan bahwa persentase viabilitas spermatozoa mengalami penurunan karena terjadi kerusakan membran plasma dan membran akrosom akibat dari pengaruh kejutan dingin. Persentase viabilitas spermatozoa hingga pada jam pengamatan ke 40, menunjukkan hasil tertinggi dalam penelitian ini terdapat padaperlakuan P2 yaitu, 60,39±4,30% dan di ikuti dengan perlakuan P1 yaitu, 48,05±2,11%, P0 tanpa penambahan sari buah mengkudu yaitu, 43,10±3,27% dan P3 yaitu,42,97±2,88%. Sedangkan pada perlakuan P4 sudah berada dibawah 40% yaitu30,25±5,99%.

Hasil uji statistik menunjukan bahwa penambahan sari buah mengkudu berpengaruh tidak nyata antar perlakuan terhadap kualitas semen cair babi landrace ($P > 0,05$) selama penyimpanan jam ke-0 hingga jam ke-8. Akan tetapi pada jam ke-16 sampai jam ke-40 persentase kualitas spermatozoa berbeda nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan P0, P1, P2, P3, dan perlakuan P4. Level sari buah mengkudu 2% dalam pengencer MIII KT mampu mempertahankan persentase hidup (viabilitas) hingga pada

jam pengamatan ke-40 dengan rerata persentase $60,39 \pm 4,30\%$.

Penelitian ini membuktikan bahwa dengan penambahan SBM pada tingkat konsentrasi 2% dalam pengencer MIII KT dapat mempertahankan komposisi pengencer, sehingga spermatozoa dapat dipertahankan hidup lebih lama. Keadaan ini terjadi karena dalam SBM banyak terkandung vitamin C yang bersifat sebagai antioksidan. Adanya kandungan vitamin C ini dapat mengoptimalkan laju fruktolisis sehingga kebutuhan energi untuk kelangsungan hidup dapat terpenuhi, dan kandungan vitamin C dapat mengikat oksigen radikal yang terdapat di dalam pengencer maupun sel spermatozoa sehingga dapat mencegah terbentuknya peroksidasi lipid yang dapat merusak membran plasma sel spermatozoa. Selain itu ketersediaan kuning telur sangat penting karena kuning telur berguna untuk mempertahankan pH selama masa penyimpanan suhu dingin dalam preservasi daya tahan hidup dan fertilitas spermatozoa (Garner dan Hafez 2000), sedangkan kuning telur berfungsi sebagai pelindung spermatozoa terhadap kejutan dingin dan sebagai sumber energi bagi pergerakan spermatozoa. Hal tersebut dikarenakan ketersediaan pengencer yang cukup baik dibandingkan dengan perlakuan P0 (MIII KT + 0%), P1 (MIII KT + 1% SBM), P3 (MIII KT + 3% SBM) dan P4 (MIII KT + 4%SBM). Menurut Gudogan et al.(2010) penurunan viabilitas dikarenakan kerusakan spermatozoa diawali dengan motilitas, terganggunya aktivitas metabolisme sel, rusaknya membran plasma dan viabilitas spermatozoa yang rendah sehingga penurunan viabilitas spermatozoa merupakan efek terakhir dari kerusakan spermatozoa.

Rerata persentase viabilitas spermatozoa dari penelitian ini yaitu $60,39 \pm 4,30\%$ lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Arnoldianus Harbin (2016) yang bertahan pada jam ke 16 saja persentase $63,59 \pm 3,77\%$. Pada pengamatan jam ke-40 terlihat bahwa konsentrasi penambahan SBM semakin berpengaruh terhadap persentase hidup spermatozoa babi landrace. Persentase hidup spermatozoa pada kelompok P2 lebih tinggi secara nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan P0, P1, P3, dan P4. Hal ini disebabkan karena spermatozoa yang tidak motil progresif, tetapi sebenarnya masih hidup sehingga tidak akan menyerap warna dari larutan eosin-negrosin yang digunakan.

Menurut Comb (1992) vitamin C yang terkandung dalam SBM akan segera berubah menjadi askorbil radikal yang sangat reaktif terhadap oksigen radikal maupun hidroksil radikal. Penambahan vitamin C sebesar 200mg/100 ml pengencer dapat berperan sebagai pelindung membran plasma spermatozoa kuda (Aurich et al.,1997). Akan tetapi penambahan SBM melebihi 2% dalam pengencer MIII pada penelitian ini, justru menurunkan persentase spermatozoa hidup babi landrace setelah penyimpanan.

Viabilitas spermatozoa yang terdapat pada masing-masing perlakuan akan terjadi penurunan secara bertahap setiap jamnya, hal ini disebabkan karena secara alamiah sel akan mengalami kematian dan mengalami stress pada waktu pengenceran. Penambahan SBM 4% (P4) lebih rendah secara sangat nyata ($p < 0,05$) nilai viabilitas spermatozoa dibandingkan dengan pengencer MIII KT dengan penambahan SBM 2% (P2), keadaan ini kemungkinan disebabkan karena semakin tingginya konsentrasi SBM juga akan meningkatkan kandungan vitamin C dalam pengencer, sehingga akan mempercepat kontaminasi kuman dalam pengencer.

Abnormalitas Spermatozoa Babi Landrace

Abnormalitas spermatozoa merupakan kelainan fisik dari spermatozoa yang terjadi karena faktor genetik, stres, suhu lingkungan, pada saat pembuatan preparat dan pembekuan semen. Setiap spermatozoa yang abnormal tidak dapat membuahi ovum tanpa memandang apakah abnormalitas tersebut terjadi di dalam tubulus seminiferi atau di dalam saluran kelamin jantan atau waktu ejakulasi dan semen yang masih layak

diinseminasikan yaitu memiliki abnormalitas spermatozoa < 20% (Partodihardjo, 1992). Berikut hasil abnormalitas babi landrace dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap abnormalitas spermatozoa babi landrace

Jam Ke-	Perlakuan					Pv lue
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	3,42±0,90 ^a	3,35±1,08 ^a	3,44±1,07 ^a	3,44±1,07 ^a	3,36±1,04 ^a	1,000
8	4,38±0,44 ^a	4,34±0,56 ^a	4,33±0,47 ^a	4,34±0,47 ^a	4,35±0,63 ^a	1,000
16	4,69±0,68 ^a	4,78±0,48 ^a	4,72±0,48 ^a	4,72± 0,48 ^a	5,06±0,42 ^a	0,785
24	5,11±0,54 ^a	5,15±0,50 ^a	5,12±0,42 ^a	5,12±0,42 ^a	5,62±0,21 ^a	0,313
32	5,32±0,60 ^a	5,37±0,58 ^a	5,36±0,43 ^a	5,44±0,56 ^a	5,91±0,32 ^a	0,373
40	5,85±0,51 ^a	6,05±0,47 ^a	6,07±0,38 ^a	6,07±0,38 ^a	6,37±0,27 ^a	0,406
48	6,46±0,59 ^a	6,32±0,50 ^a	6,26±0,34 ^a	6,29±0,37 ^a	8,02±0,97 ^a	0,001

Keterangan: Superskripa,b,c yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Ket. P0 = MIII +0% SBM P1 = MIII KT + 1% SBM, P2 = MIII KT + 2%SBM, P3 = MIII KT + 3% SBM, P4 = MIII KT + 4% SBM.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa abnormalitas spermatozoa untuk semua perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan SBM tidak berpengaruh terhadap abnormalitas spermatozoa babi landrace. Interaksi antara perlakuan dengan waktu penyimpanan juga tidak menunjukkan berbeda nyata ($P > 0,05$) antara setiap perlakuan.

Rataan umum dari hasil penelitian ini adalah 3,42±0,90. Toelihere (1993) menyatakan bahwa abnormalitas spermatozoa dapat terjadi karena tekanan yang keras, pemanasan yang berlebihan, perdinginan yang cepat dan kontaminasi dengan air, urin atau kuman dan bahan antiseptik. Semen yang masih layak diinseminasikan yaitu memiliki nilai abnormalitas spermatozoa <20% (Partodihardjo,1992). Semakin lama waktu penyimpanan maka semakin tinggi persentase abnormalitas yang disebabkan oleh stres dingin dan ketidak seimbangan tekanan osmotik akibat dari proses metabolik yang harus berlangsung selama penyimpanan pada suhu 50C (Yani dan Nuryadi, 2001).

Penggunaan sari buah pada level 2% mampu menekan peningkatan abnormalitas dengan persentase sebesar 6,29±0,37 diikuti dengan perlakuan P3, P4, P1, dan P0 masing-masing 7,01±0,80%, 8,35±1,54%, 6,46±0,59% dan 6,39±0,59% selama penyimpanan 40 jam. Data abnormalitas spermatozoa yang diperoleh adalah lebih rendah terutama pada jam ke-0 dengan masing-masing persentase setiap perlakuan yakni P0 (3,42±0,90),P1 (3,35±1,08), P2(3,44±1,07), P3(3,43±1,15), P4 (3,36±1,04). Dibandingkan dengan hasil penelitian Parera et al., (2009) dengan persentase abnormalitas yang sangat besar yaitu dengan nilai 9,83%. Dan Meo et al.(2022) yang memiliki persentase yaitu 7,06%, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pengencer maupun penambahan sari buah mengkudu berada pada level yang optimal sehingga mampu mengurangi peningkatan abnormalitas yang terjadi akibat peroksidasi lipid.

Berdasarkan hasil analisis statistic pengaruh penambahan sari buah mengkudu dalam pengencer MIII memiliki pengaruh tidak nyata terhadap abnormalitas spermatozoa ($P > 0,05$). Walaupun demikian terlihat adanya kenaikan angka abnormalitas spermatozoa sampai pengamatan yang ke 40 jam. Hal ini dapat terjadi kemungkinan lama waktu penyimpanan mempengaruhi jumlah spermatozoa abnormal seperti yang disampaikan Solihati dan Kune (2008) bahwa semakin lama waktu penyimpanan, maka persentase abnormalitas akan semakin tinggi.

Abnormalitas yang terlihat pada penelitian ini adalah terpisahnya kepala dengan ekor, ekor melingkar ke bagian kepala dan ekornya terputus, ini merupakan abnormal yang bersifat sekunder yang kemungkinan terjadi pada saat dilakukan pengenceran dan pembuatan preparat. Rizal dan Herdis (2006) menyatakan bahwa abnormalitas lebih banyak berupa terpisahnya ekor dengan kepala saat pembuatan preparat sebelum dilakukan pengamatan. Abnormalitas spermatozoa pada perlakuan P0, P1, (mulai jam ke-24-40 jam pengamatan) terlihat lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P2. Hal ini menunjukkan penggunaan serta kombinasi yang tepat dari MIII KT dan Sari buah mengkudu yang dapat menyediakan zat-zat makanan, mineral serta vitamin untuk kelangsungan hidup spermatozoa.

Daya Tahan Hidup

Daya tahan hidup spermatozoa adalah kemampuan spermatozoa untuk tetap bergerak 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 MIII yang di tambahkan dengan SBM. Daya tahan hidup spermatozoa babi dari setiap perlakuan dapat dilihat dari data hasil penelitian pada Tabel di bawa ini.

Perlakuan Rerata \pm SD	
P0	35,94 \pm 1,48 ^b
P1	37,85 \pm 1,48 ^b
P2	45,91 \pm 1,48 ^a
P3	34,06 \pm 1,48 ^b
P4	26,22 \pm 1,48 ^c
P Value	0,000

Keterangan: Superskrip a, b, c yang berbeda pada baris yang samamenunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Ket. P0 = MIII +0% SBM P1 = MIII KT + 1% SBM, P2 = MIII KT + 2%SBM, P3 = MIII KT + 3% SBM, P4 = MIII KT + 4% SBM.

Berdasarkan data pada Tabel 5. Perlakuan P2 menunjukkan daya tahan hidup lebih lama yaitu dengan lama penyimpanan 45,91 \pm 1,48, diikuti perlakuan P1:37,85 \pm 1,48, P0:35,94 \pm 1,40, P3:34,06 \pm 1,48 dan P4:3,36 \pm 1,48.

Hasil analisis statistic menunjukkan bahwa perlakuan P2 berbeda nyata ($P < 0,05$) dari ke empat perlakuan lainnya terhadap daya tahan hidup spermatozoa. Dan hasil uji Tukey menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P3 ($P > 0,05$) tetapi ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P4. Dari kombinasi MIII KT+ 1% SBM, MIII KT + 2% SBM dan MIII KT+3% SBM (P1, P2 dan P3) adalah level kombinasi yang terbaik dalam mempertahankan kualitas spermatozoa babi landrace dibandingkan dengan kombinasi MIII KT+ 4% SBM.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa dengan penambahan sari buah mengkudu dalam pengencer MIII KT dapat mempertahankan daya tahan hidup spermatozoa hingga jam ke-40, keadaan ini terjadi karena salah satu antioksidan yang digunakan adalah vitamin C, dimana diketahui bahwa vitamin C mampu menangkap aktivitas radikal bebas sehingga dapat menghindari kerusakan peroksidatif yang berpengaruh terhadap daya hidup dan fertilitas spermatozoa (Aslam et al., 2014). Dan juga adanya ketersediaan bovine serum albumin dari MIII yang berperan untuk mencegah perubahan pH dan tekanan osmotik serta melindungi spermatozoa selama proses penyimpanan dan glisin sebagai sumber protein penting bagi spermatozoa, khususnya dalam proses penyimpanan sehingga protozoa mempunyai cadangan nutrisi bagi kelangsungan hidup selama proses penyimpanan serta kuning telur sebagai pelindung spermatozoa terhadap cold shock dan

sebagai sumber energi bagi pergerakan spermatozoa. Tetapi semakin tinggi penambahan dosis sari buah mengkudu dalam MIII KT rendahnya persentase daya tahan hidup ini dapat disebabkan karena adanya aktivitas metabolisme spermatozoa yang membentuk asam laktat dalam media pengencer (Rhojanet al., 2014).

Adapun faktor yang menyebabkan banyak penambahan dosis pada sari buah mengkudu dalam pengencer MIII KT malah mengalami penurunan seperti pada perlakuan P4 yang mengalami penurunan hingga mencapai Jam ke 24, Keadaan ini kemungkinan disebabkan karena semakin tingginya konsentrasi SBM juga akan meningkatkan kandungan vitamin C dalam pengencer, sehingga akan mempercepat kontaminasi kuman dalam pengencer. Dan juga terjadi penurunan nilai daya hidup dalam penelitian ini, karena adanya aktifitas metabolisme spermatozoa yang meningkat yang menghasilkan asam laktat sehingga membunuh spermatozoa dan suplai energi menurun yang mengakibatkan penurunan motilitas dan gerak massa spermatozoa (Varasofiari, 2013). Lebih lanjut dijelaskan pemecahan fruktosa akan terjadi saat perubahan pH ke arah yang lebih asam karena tertimbunnya asam laktat yang merupakan hasil metabolisme sel. Tambing et al. (2003) menyatakan bahwa keasaman pH juga diduga akibat dari aktifitas enzim fosfolipase A, karena enzim ini bersifat toksik terhadap semen pada waktu proses pengenceran. Kehadiran oksigen akan terjadi jika enzim ini disekresikan oleh kelenjar bulbourethralis dan akan merusak kuning telur yang ada dalam bahan pengencer, yaitu menguraikan lesitin menjadi lisolesitin dan asam lemak tak jenuh sehingga tingginya kandungan asam lemak tidak jenuh membuat sperma rentan terhadap peroksidasi.

Daya tahan hidup spermatozoa dapat bertahan lama disebabkan karena pada penyimpanan suhu rendah proses metabolisme tersebut juga tidak terlalu banyak. Selain itu juga spermatozoa yang hidup disebabkan karena adanya plasma semen atau pengencer yang ada di dalam spermatozoa tersebut yang masih tersedia energi, kestabilan elektrolit, tekanan osmosa, dan daya tahan spermatozoa itu sendiri. Oleh karena itu sangat penting untuk di tambahkan dengan bahan pengencer, karenabahan pengencer berperan sebagai sumber energi, sebagai buffer serta mampu mempertahankan pH dari semen tersebut Toelihere (1993).

KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa penambahan sari buah mengkudu dalam pengencer MIII KT efektif dalam mempertahankan kualitas semen babi landrace, dengan dosis terbaik terdapat pada P2.

Saran

Berdasarkan kesimpulan ini maka disarankan untuk menguji lebih lanjut keberhasilan pelaksanaan inseminasi buatan (IB) dengan menggunakan sari buah mengkudu dalam pengencer MIII KT.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, A., Majzoub, A., Esteves, S. C., Ko, E., Ramasamy, R., andZini, A. 2016. Clinical utility of sperm DNA fragmentation testing: practicerecom mendations based onclinicalscenarios. *Translational andrology and urology*, 5(6), 935.
- Agung, D. S., Marawali, A., Uly, K., dan Telupere, F. M. (2023). Pengaruh penambahan beberapa level glutathione dalam pengencer air kelapa kuning telur terhadap kualitas semen sapi angus *Jurnal Nukleus Peternakan*, 10(1), 27-37.
- Andarwulan, N., dan Koswara, S. K. 1992. *Kimia vitamin*. Rajawali Press.
- Arifiantini I. 2012. *Teknik Koleksi dan Evaluasi Semen*. IPB Press. Bogor.
- Aurich, J. E., Schönherr, U., Hoppe, H., dan Aurich, C.1997. *Effects of antioxidants on motility and*

- membrane integrity of chilled-stored stallion semen. *Theriogenology*, 48(2), 185-192.
- Barth, A. D., and Oko, R. J.1989. Abnormal morphology of bovine spermatozoa. Iowa State University Press.
- Darr, D., Combs, S., Dunston, S., Manning, T., and Pinnell, S. (1992). Topical vitamin C protects porcine skin from ultraviolet radiation-induced damage. *British Journal of Dermatology*, 127(3), 247-253.
- Feradis. 2009. Peranan antioksidan dalam pembekuan semen. *J. Peternakan*. 6(2):62-70.
- Garner, D. L., and Hafez, E. S. E.2000). Spermatozoa and seminal plasma. *Reproduction in farm animals*, 96-109.
- Harbin, A., Belli, H. L. L., dan Nalley, W. M.2016.Motilitas Dan Viabilitas Spermatozoa Babi Landrace Dalam Pengencer Sitrat KuningTelur Dengan Penambahan Level Sari BuahMengkudu YangBerbeda. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 3(2), 177-183.
- Johnson, L. A., Weitze, K. F., Fiser, P., dan Maxwell, W. M. C.2000. Storage of boar semen. *Animal reproduction science*, 62(1-3), 143-172.
- Mata Hine, T., 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.
- Maulida, D., dan Zulkarnaen, N. 2010. Ekstraksi antioksidan likopendari buah tomat dengan menggunakan solven campuran, n-heksana, aseton, dan etanol.
- Meo, M. Y., Telnoni, S. P., dan Dilak, H. I.2022. Kualitas spermatozoa sapi angus *BosTaurus* dalam pengencer tris kuning telur dengan substitusi ekstrak sari buah tomat. *Flobamora Biological Journal*, 1 (1), 10-16.
- Pareira, F. M. M. 2010. Pengaruh pemberian jus buah naga putih (*Hylocereus undatus*H.)terhadap kadar kolesterol total tikus putih(*Rattus norvegicus*).
- Partodihardjo, S. (1992). Ilmu reproduksi ternak. Mutiara Sumber Widy. Jakarta.
- Rhoyan, Y. H., Lestari, T. D., dan Setiawan, R.2014. Kualitas semen cair dingin domba garut pada tiga jenis larutan pengencer. *Jurnal Ilmu Ternak*, 14(1), 63-67.
- Rizal, M., dan Herdis, H.2008. Inseminasi Buatan pada Domba.
- Robert, V. K.2006. Semen Processing, Extending and Storage For Artificial Insemination InSwine.Dep. Of the Animal Science University of Illinois.
- Solihati, N., dan P. Kune.2011 pengaruh jenis pengencer terhadap motilitas dan daya tahan hidup spermatozoa semen cair sapi Simental.
- Surai, P. F., Cerolini, S., Wishart, G. J., Speake, B. K., Noble, R. C., & Sparks, N. H.1998.Lipid and antioxidant composition of chicken semen and its susceptibility to peroxidation. *Poultry and Avian Biology Reviews*, 9(1), 11- 23.
- Tambing, S. N., Utama, I. K., dan Arifiantini, R. I.2003. Efektivitas berbagai konsentrasi laktosa dalam pengencer tris terhadap viabilitas semen cair kambing Saanen. *Jitv*, 8(2), 84-90.
- Toelihere, M. R.1981. Inseminasi buatan pada ternak. Angkasa, Bandung.
- Varasofiari, L. N., Setiatin, E. T., dan Sutopo, S.2013. Evaluasi kualitas semen segar sapi Jawa Brebes berdasarkan lama waktu penyimpanan. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 201-208.
- Widiastuti, E.2001. Kualitas semen beku sapi FH dengan penambahan antioksidan vitamin C dan E (Doctoral dissertation, IPB (Bogor Agricultural University)).
- Wulandari, Z.2018. Karakteristik lisozim dari telur unggas lokal sebagai pemanis Doctoral dissertation, IPB (Bogor Agricultural University)).
- Yani, A., & Nuryadi, P. T. (2001). Pengaruh tingkat substitusi santan kelapa pada pengencer tris dan waktu penyimpanan terhadap kualitas semen kambing peranakan ettawah (PE). *Jurnal Biosain*, 1(1), 23-29.
- Zhou, H. X.2004. Protein folding and binding in confined spaces and in crowded solutions. *Journal of Molecular Recognition*, 17(5), 368-375