



Pengaruh Level Minyak Kelapa Murni dalam Pengencer Air Kelapa Muda Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi *Landrace*

Agustio Sarcyano Sola Woda^{1✉}, Petrus Kune², Aloysius Marawali³

(¹⁻³) Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

✉ Corresponding author
(sarcywoda@gmail.com)

Article info:

Received 4 April 2024 ; Accepted 25 September 2024; Published 31 October 2024

Abstract

This study aimed to examine the addition of various levels of virgin coconut oil (VCO) in young coconut water-egg yolk (YCW-EY) diluent on the quality of landrace boar spermatozoa. Semen was collected once a week using the massage method from landrace boars that have reached sexual maturity with healthy conditions. This study was experimental with a completely randomized design consisting of five treatments and five replicates. The treatments consisted of young coconut water (YCW 80%) and egg yolk (EY 20%) added with virgin coconut oil (VCO) with levels: 0% (P0), 2% (P1), 4% (P2), 6% (P3) and 8% (P4). The diluted semen was stored in a cool box at 15-20°C and evaluated every 8 hours for motility, viability, abnormality and survival of spermatozoa up to a minimum motility of 40%. The results of this study showed that semen diluted using YCW-EY in treatment P4 (VCO 8%) had higher quality ($P < 0.05$) compared to other treatments, namely motility reached ($43.00 \pm 7.59\%$), viability ($49.20 \pm 7.59\%$), abnormality ($4.56 \pm 2.36\%$) and survival (25.42 ± 2.78 hours). It was concluded that the addition of 8% VCO to YCW-EY diluent was effective in maintaining the quality of landrace boar spermatozoa.

Keywords: *landrace boar, spermatozoa, virgin coconut oil, young coconut water – egg yolk*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji penambahan berbagai level minyak kelapa murni (MKM) dalam pengencer air kelapa muda-kuning telur (AKM-KT) terhadap kualitas spermatozoa babi landrace. Semen yang ditampung seminggu sekali menggunakan metode massage dari babi landrace yang sudah mencapai dewasa kelamin dengan kondisi sehat. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan acak lengkap yang terdiri dari lima perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan tersebut terdiri dari air kelapa muda (AKM 80%) dan kuning telur (KT 20%) yang ditambahkan dengan minyak kelapa murni (MKM) dengan level : 0% (P0), 2% (P1), 4% (P2), 6% (P3) dan 8% (P4). Semen yang diencerkan disimpan dalam cool box pada suhu 15-20°C dan dievaluasi setiap 8 jam sekali terhadap motilitas, viabilitas, abnormalitas dan daya tahan hidup spermatozoa hingga motilitas minimal 40%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semen yang diencerkan menggunakan AKM-KT pada perlakuan P4 (MKM 8%) mempunyai kualitas yang lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yaitu motilitas mencapai ($43,00 \pm 7,59\%$), viabilitas ($49,20 \pm 7,59\%$), abnormalitas ($4,56 \pm 2,36\%$) dan daya tahan hidup ($25,42 \pm 2,78$ jam). Disimpulkan bahwa penambahan MKM 8% ke dalam pengencer AKM-KT efektif dalam mempertahankan kualitas spermatozoa babi landrace.

Kata kunci: *air kelapa muda-kuning telur, babi landrace, minyak kelapa murni, spermatozoa.*

PENDAHULUAN

Penggunaan bahan pengencer yang tidak tepat dalam pelaksanaan IB dapat dengan mudah mengakibatkan penurunan kualitas semen. Penggunaan semen segar untuk jangka waktu lama, harus melibatkan pengawetan dengan bahan pengencer yang berfungsi sebagai sumber energi dan nutrisi, bahan penyangga (buffer), bahan anti kejutan dingin (cold shock), mampu memberikan proteksi kontaminasi terhadap bakteri serta dapat melindungi spermatozoa dalam proses pengolahan dan penyimpanan (Rizal dan Thahir, 2016).

Semen babi mempunyai kadar asam lemak tidak jenuh pada phospholipid membran plasma spermatozoa yang cukup tinggi. Hal ini menyebabkan semen babi sangat sensitif terhadap cold shock dan hanya dapat disimpan pada suhu 15-20°C (Paulenz et al., 2000). Berdasarkan hal tersebut, ke dalam semen perlu ditambahkan berbagai komponen yang berfungsi selain untuk memperbanyak volume semen, pengencer juga berfungsi untuk melindungi spermatozoa selama penyimpanan (Hine et al., 2014).

Bahan yang umum digunakan sebagai pengencer semen adalah air kelapa muda. Air kelapa dapat digunakan sebagai bahan pengencer alternatif yang mampu memberikan nutrisi dan zat pendukung lainnya bagi kehidupan spermatozoa (Rasad et al., 2009). Protein, mineral, vitamin, dan karbohidrat (glukosa, fruktosa, dan sukrosa) adalah nutrisi yang terkandung dalam air kelapa. Kandungan yang terdapat pada air kelapa dapat memenuhi kebutuhan fisik dan nutrisi yang dibutuhkan spermatozoa, sehingga air kelapa dapat meningkatkan kualitas spermatozoa (Sulabda dan Puja, 2010). Pada temperatur rendah air kelapa tidak dapat melindungi spermatozoa. Hal ini dikarenakan air kelapa hanya bersifat sebagai penyangga sehingga perlu ditambahkan bahan-bahan lain yang mampu mempertahankan serta melindungi sel spermatozoa terhadap penurunan suhu dingin secara tiba-tiba yaitu dengan

menambahkan kuning telur (Anggraeny et al., 2004).

Kuning telur dapat melindungi spermatozoa dari cold shock karena mengandung lipoprotein dan lechitin (Toelihere, 1993). Kuning telur mengandung glukosa yang efektif digunakan oleh spermatozoa, protein, vitamin mineral dan lemak yang menguntungkan bagi spermatozoa. Kemampuan melindungi spermatozoa dari cekaman dingin pada kuning telur serta kandungan karbohidrat yang cukup tinggi pada air kelapa yaitu 1,56% (Hine, 1991; Garner dan Hafez, 2000) memungkinkan kuning telur dan air kelapa untuk dijadikan sebagai salah satu bahan pengencer pada semen babi.

Minyak kelapa murni merupakan produk olahan asli Indonesia, dengan kandungan antioksidan yang sangat tinggi seperti α -tokoferol dan polifenol. Kandungan tokoferol (0,5 mg/100 g minyak kelapa murni) dapat bersifat sebagai antioksidan dan dapat mengurangi tekanan oksidatif (Hasibuan et al., 2018). Minyak kelapa murni yang bersifat sebagai antioksidan dapat mengurangi tekanan oksidatif yang toksik melebihi pertahanan antioksidan endogen (Hernanto et al., 2008). Minyak kelapa murni mengandung senyawa yang memiliki antioksidan seperti vitamin E, senyawa fenolik, polifenol, tokoferol, tocotrienol, asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh (Marina et al., 2009; Dosumu et al., 2010; Nevi dan Rajamohan, 2006). Penambahan minyak kelapa murni dalam pengencer AKM-KT diharapkan dapat meminimalkan kerusakan spermatozoa akibat stres oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas dan dengan cara demikian dapat mempertahankan kualitas spermatozoa babi landrace.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan adalah semen segar yang diperoleh dari penampung satu ekor babi landrace jantan yang telah mencapai dewasa kelamin dan dalam kondisi

sehat. Jenis pengencer yang digunakan adalah air kelapa muda-kuning telur yang ditambahkan minyak kelapa murni sebagai antioksidan.

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari :

P0= AKM 80%+KT 20%+MKM 0%

P1= AKM 80%+KT 20%+MKM 2%

P2= AKM 80%+KT 20%+MKM 4%

P3= AKM 80%+KT 20%+MKM 6%

P4= AKM 80%+KT 20%+MKM 8%

Evaluasi Semen dan Penampungan Semen

Objek dalam penelitian ini adalah babi landrace yang sudah mencapai dewasa kelamin dan dalam keadaan sehat sebagai sumber penghasil semen segar. Proses penampungan semen dilakukan dengan metode massage dimana pada saat pejantan sedang menaiki betina buatan dilakukan pemijatan secara lembut pada bagian penis untuk merangsang pengeluaran semen. Semen hasil koleksi kemudian ditampung ke dalam tabung penampung yang dilengkapi dengan kain kasa untuk menyaring fraksi gelatin. Semen yang telah dikoleksi kemudian dibungkus menggunakan plastik hitam kemudian disimpan dalam tas agar tidak terkena sinar matahari secara langsung, lalu segera dibawa ke laboratorium untuk dievaluasi secara makroskopis dan mikroskopis.

Semen yang telah ditampung segera dievaluasi baik secara makroskopis maupun mikroskopis, pengamatan mikroskopis meliputi volume, bau, warna, konsistensi dan pH, sedangkan secara mikroskopis pengamatan dilakukan di bawah mikroskop, untuk mengetahui motilitas, viabilitas, abnormalitas dan konsentrasi spermatozoa. Perhitungan motilitas spermatozoa dilakukan dengan cara, meneteskan semen diatas objek glass kemudian ditempel dengan cover glass dan amati pergerakan spermatozoa di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 10×40

dan bandingkan gerakan progresif terhadap semua gerakan spermatozoa.

Viabilitas spermatozoa dilakukan dengan menggunakan pewarnaan diferensial eosin-nigrosin, spermatozoa hidup ditandai dengan spermatozoa tidak menyerap warna merah (bening atau putih), sedangkan spermatozoa mati akan terlihat penyerapan warna merah ungu dari eosin-negrosin. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10×40, hitung spermatozoa dengan total 100 spermatozoa.

Abnormalitas spermatozoa sama dengan evaluasi viabilitas dapat diketahui dengan cara semen diwarnai dengan melihat bentuk morfologi spermatozoa yang tidak normal baik abnormalitas primer maupun sekunder. Konsentrasi spermatozoa merujuk pada jumlah spermatozoa yang terdapat dalam satuan volume atau sampel semen. Pengukuran konsentrasi spermatozoa dilakukan dengan cara meneteskan sedikit semen diatas haemocytometer dan diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10×40. Konsentrasi spermatozoa dapat dihitung menggunakan rumus :

Konsentrasi spermatozoa = $X \times \text{volume spermatozoa} \times 10^6 \text{ spermatozoa/mL}$.

X merupakan jumlah spermatozoa hasil perhitungan.

Pengenceran dan Persiapan Semen

Semen yang telah dievaluasi dan memenuhi syarat selanjutnya diencerkan kedalam 5 tabung reaksi yang berisi bahan pengencer yang telah disiapkan yaitu air kelapa muda-kuning telur yang ditambahkan MKM. Masing-masing tabung reaksi diisi dengan semen sebanyak 1 mL, kemudian aduk hingga semen tercampur secara homogen dengan bahan pengencer. Kemudian semen yang telah diencerkan disimpan kedalam eppendorf sebanyak 5 eppendorf per masing-masing perlakuan. Selanjutnya semen babi yang telah dibagi kedalam eppendorf disimpan dalam cool box dengan suhu 15-20°C, suhu dipantau menggunakan

termometer dan melakukan evaluasi setiap 8 jam sekali.

Variabel Penelitian

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah mortalitas spermatozoa (%), viabilitas spermatozoa (%), abnormalitas spermatozoa (%) dan daya tahan hidup (jam). Motilitas spermatozoa adalah kemampuan spermatozoa dalam bergerak secara progresif. Tujuan dilakukan perhitungan motilitas pada spermatozoa adalah untuk mengamati spermatozoa yang hidup dan mati. Spermatozoa yang tidak bergerak progresif dan diam di tempat dapat dikategorikan sebagai spermatozoa mati, sedangkan yang bergerak progresif menunjukkan spermatozoa yang hidup. Viabilitas spermatozoa dipengaruhi oleh kebutuhan akan nutrisi bagi spermatozoa. Nutrisi yang digunakan oleh spermatozoa akan dijadikan sebagai energi, sehingga apabila kebutuhan nutrisi spermatozoa berkurang maka akan mengakibatkan viabilitas spermatozoa menurun (Hidayaturrahmah, 2007). Abnormalitas spermatozoa adalah kelainan fisik yang terjadi pada spermatozoa (Bonet et al., 1993). Abnormalitas spermatozoa dapat dibedakan menjadi abnormalitas primer dan abnormalitas sekunder. Penentuan abnormalitas spermatozoa adalah perbandingan antara spermatozoa abnormal dan spermatozoa normal (Fitri dan Supartini, 2012). Daya tahan hidup ditandai dengan adanya motilitas dan daya gerak yang dijadikan patokan atau cara yang mudah dan sederhana dalam penilaian semen untuk IB, gerakan individu yang terbaik adalah gerakan maju ke depan dan persentase motilitas semen babi di bawah 40% menunjukkan nilai semen yang kurang baik dan sering dihubungkan dengan infertilitas (Toelihere, 1993).

Analisis Data

Analisis data diawali dengan menghitung rata - rata dan standar deviasi kemudian dilanjutkan dengan uji analysis of variance

(ANOVA) dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan dengan menggunakan SPSS.26.0 for windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas Spermatozoa

Tujuan dilakukan pengukuran motilitas spermatozoa untuk mengevaluasi kemampuan spermatozoa bergerak secara progresif. Pengukuran motilitas spermatozoa merupakan salah satu aspek penting dalam menilai kualitas spermatozoa dan potensi reproduksi. Rata-rata persentase motilitas spermatozoa babi landrace masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap motilitas spermatozoa (%)

Jam ke	Perlakuan					P
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	81,00±2,23 ^a	81,00±2,23 ^a	81,00±2,23 ^a	81,00±2,23 ^a	81,00±2,23 ^a	1,000
8	66,00±2,23 ^c	72,00±2,73 ^{ab}	69,00±4,19 ^{bc}	70,00±5,00 ^{abc}	74,00±2,23 ^a	0,018
16	50,00±3,53 ^c	56,00±2,23 ^b	61,00±6,51 ^b	60,00±5,00 ^b	67,00±2,73 ^a	0,000
24	16,00±6,51 ^c	24,00±8,21 ^{cb}	34,00±7,41 ^{ab}	36,00±9,61 ^a	43,00±7,59 ^a	0,000
32	2,00±2,73 ^b	4,00±2,23 ^b	9,00±4,19 ^b	9,00±4,19 ^b	17,00±10,37 ^a	0,004

Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (P<0,05). P0=AKM 80%+KT 20%+MKM 0%, P1= AKM 80%+KT 20%+MKM 2%, P2= AKM 80%+KT 20%+MKM 4%, P3= AKM 80%+KT 20%+MKM 6%, P4= AKM 80%+KT 20%+MKM 8%.

Hasil pengamatan spermatozoa babi landrace dalam pengencer AKM-KT yang ditambahkan MKM, mengalami penurunan pada semua perlakuan dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Penurunan spermatozoa ini terjadi karena semakin berkurangnya sumber energi dalam pengencer dan semakin tua umur spermatozoa yang dapat mempengaruhi jumlah spermatozoa yang bergerak progresif, namun penurunan yang terjadi untuk setiap perlakuan berbeda. Persentase motilitas pada jam ke-0 untuk semua perlakuan sama yaitu 81,00±2,23%, hal ini menunjukkan bahwa belum ada perubahan motilitas pada waktu penyimpanan awal karena ketersediaan zat-zat makanan dalam pengencer masih mencukupi.

Motilitas terbaik teramati pada perlakuan P4 (43,00%) diikuti dengan P3 (36,00%), P2 (34,00%), P1 (24,00%) dan yang terendah P0 (16,00%). Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan Lawa *et al.* (2021) dengan penambahan 6% MKM dalam pengencer tris-kuning telur mampu mempertahankan motilitas semen babi landrace hingga jam 56

dengan persentase motilitas $40,75 \pm 1,25\%$ dibandingkan dengan P0 di jam ke-56 sebesar $26,25 \pm 13,76\%$.

Kemungkinan terjadinya perbedaan motilitas disebabkan adanya sifat antioksidan dalam MKM sebagai substrat, sumber energi krioprotein ekstraseluler yang dapat menurunkan stress oksidatif (Dosumo *et al.*, 2010). Penurunan yang terjadi pada perlakuan P0 diduga karena tidak adanya kandungan antioksidan pada saat spermatozoa memanfaatkan fruktosa dalam air kelapa sebagai sumber energi. Kadar fruktosa yang tinggi dapat menyebabkan perubahan tekanan osmotik yang tidak sesuai terhadap spermatozoa, sehingga dapat mempengaruhi motilitas. Hal ini sesuai dengan pendapat Garner and Hafez (2000) menyatakan bahwa spermatozoa sangat muda memanfaatkan fruktosa sebagai sumber energi. Perombakan fruktosa sebagai sumber energi menjadi lebih cepat yang menyebabkan kekurangan energi untuk waktu penyimpanan yang lama, serta meningkatkan asam laktat yang bersifat racun terhadap spermatozoa dan menyebabkan penurunan motilitas (Sumardi *et al.*, 2008).

Hasil analisis statistik terhadap motilitas setelah pengenceran pada jam ke-0 menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) antara perlakuan. Pada jam ke 8 perlakuan P1, P3 dan P4 menunjukkan perbedaan tidak nyata ($P > 0,05$) namun berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan P2 dan P0. Namun pada jam 24 perlakuan P2, P3 dan P4 berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) namun berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan dengan P1 dan P0. Perbedaan motilitas yang terjadi menunjukkan bahwa penambahan MKM memberikan pengaruh yang baik terhadap spermatozoa, karena MKM mengandung vitamin E dan polifenol yang dapat meningkatkan antioksidan, sedangkan polifenol bertugas untuk melawan radikal bebas (Putri *et al.*, 2014). Selain itu, MKM juga mengandung asam lemak rantai menengah yang dapat membantu pengaturan gula dan mengurainya kadar gula yang tinggi dalam AKM.

Menurut Johnson *et al.*, (2000) salah satu faktor yang menentukan motilitas spermatozoa selama penyimpanan *in vitro* adalah ketersediaan nutrisi yang cukup dalam pengencer. AKM sebagai pengencer dasar memiliki nutrisi seperti karbohidrat (*glukosa, fruktosa dan sukrosa*), mineral, vitamin dan protein yang menyediakan kebutuhan energi bagi spermatozoa. Menurut Yong *et al.*, (2009) zat-zat nutrisi yang utama terkandung dalam air kelapa yaitu glukosa, fruktosa, dan sukrosa, sehingga keberadaannya dapat digunakan sebagai sumber energi bagi spermatozoa. Gerak progresif atau motilitas spermatozoa sangat dipengaruhi oleh suplai energi yaitu ATP yang merupakan hasil metabolisme karbohidrat.

Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas Spermatozoa

Persentase viabilitas berbanding lurus dengan persentase motilitas. Dimana jika persentase motilitas tinggi maka viabilitasnya juga tinggi. Persentase viabilitas umumnya lebih tinggi dari pada persentase motilitas karena spermatozoa hidup belum pasti motil progresif, dan sebaliknya spermatozoa motilitas progresif pasti hidup. Pada penelitian ini viabilitas berkisar antara 85-87% sehingga masih layak digunakan dalam penelitian. Semen segar yang layak dipakai dalam IB harus memiliki persyaratan mulai dari viabilitas diatas 80%, motilitas harus berada diatas 70%, dan abnormal berada dibawah 20% (Toelihere 1993; Sumardani *et al.*, 2008). Pengukuran viabilitas merupakan indikator penting dalam menentukan kualitas spermatozoa. Semakin tinggi viabilitas maka kualitas spermatozoa tersebut semakin baik (Rizal *et al.*, 2004). Rata-rata persentase viabilitas spermatozoa babi landrace masing-masing perlakuan disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap viabilitas spermatozoa (%)

Jam ke	Perlakuan					P
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	86,00 ± 1,41 ^a	86,00 ± 1,41 ^a	86,00 ± 1,41 ^a	86,00 ± 1,41 ^a	86,00 ± 1,41 ^a	1,000
8	73,80 ± 2,39 ^c	79,00 ± 3,17 ^a	77,80 ± 3,11 ^{ab}	77,40 ± 3,37 ^{ab}	80,20 ± 2,94 ^a	0,035
16	58,80 ± 5,54 ^f	63,00 ± 6,20 ^{ab}	69,40 ± 7,17 ^{ab}	66,80 ± 6,41 ^{abc}	74,20 ± 3,77 ^a	0,006
24	27,80 ± 16,42 ^b	31,60 ± 7,96 ^b	40,00 ± 6,86 ^b	42,60 ± 10,40 ^{ab}	49,20 ± 7,59 ^a	0,029
32	6,20 ± 2,69 ^b	8,80 ± 2,78 ^b	13,40 ± 5,86 ^b	12,20 ± 4,09 ^b	22,80 ± 11,62 ^a	0,006

Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$).

P0= AKM 80%+KT 20%+MKM 0%, P1= AKM 80%+KT 20%+MKM 2%, P2= AKM 80%+KT 20%+MKM 4%, P3= AKM 80%+KT 20%+MKM 6%, P4= AKM 80%+KT 20%+MKM 8%.

Hasil pengamatan spermatozoa babi landrace dalam pengencer AKM yang ditambahkan MKM, mengalami penurunan pada semua perlakuan dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Hal ini terjadi karena adanya penurunan motilitas dan viabilitas berbanding lurus dengan motilitas. Hasil terbaik yang didapat yaitu pada perlakuan P4 dengan viabilitas sebesar 49,20% diikuti dengan P3 42,60%, P2 40,00%, P1 31,60% dan yang terendah P0 27,80%. Hasil ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Lawa *et al.*, (2021) dengan penambahan 6% MKM dalam pengencer tris-kuning telur mampu mempertahankan viabilitas semen babi landrace hingga jam 56 dengan persentase viabilitas $51.51 \pm 1.11\%$ dibandingkan dengan P0 di jam ke-56 sebesar $36.33 \pm 12.84\%$.

Selama penyimpanan perlakuan yang ditambahkan MKM dapat mempertahankan viabilitas karena MKM mengandung vitamin E yang dapat melindungi spermatozoa dari kerusakan akibat radikal bebas hasil metabolisme sehingga spermatozoa dapat bertahan lebih lama. Menurut Astuti *et al.*, (2008); dan Al-Ani (2013) menyatakan bahwa penambahan MKM mampu meningkatkan jumlah spermatozoa primer diduga karena memiliki peran penting dalam perbaikan kerusakan dengan mengurangi stress oksidatif.

Hasil analisis statistik terhadap viabilitas spermatozoa babi landrace pada jam ke-0 pada semua perlakuan menunjukkan perbedaan tidak nyata ($P > 0.05$) hal ini terjadi karena pada jam ke-0 belum adanya perubahan kualitas spermatozoa pada penyimpanan awal. Namun pada jam ke 8 perlakuan P1, P2, P3 dan P4 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan P0. Pada jam ke 16 dan 24 perlakuan P2, P3 dan P4 menunjukkan perbedaan tidak nyata ($P > 0,05$) namun berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan P1 dan P0. Perbedaan viabilitas diduga karena adanya peran MKM sebagai antioksidan dan memiliki sifat antimikroba yang mampu melawan kontaminasi atau radikal bebas yang

dapat mempengaruhi viabilitas spermatozoa. Nilai viabilitas yang tinggi menunjukkan kemampuan pembuahan yang semakin bagus. Menurut Hidayaturrahmah (2007) viabilitas spermatozoa dipengaruhi oleh kebutuhan akan nutrisi. Nutrisi akan digunakan oleh spermatozoa untuk dijadikan energi sehingga apabila kebutuhan nutrisi spermatozoa berkurang maka akan mengakibatkan viabilitas spermatozoa menurun.

Pengaruh Perlakuan terhadap Abnormalitas Spermatozoa

Abnormalitas spermatozoa adalah kelainan fisik yang terjadi pada spermatozoa (Bonet *et al.*, 1993). Pada umumnya abnormalitas spermatozoa terjadi pada bagian kepala dan ekor. Abnormalitas pada spermatozoa dibagi menjadi dua yaitu abnormalitas primer dan abnormalitas sekunder. Abnormalitas primer terjadi pada waktu spermatogenesis di dalam tubulus seminiferus. Sedangkan abnormalitas sekunder terjadi setelah proses spermatogenesis di dalam tubulus seminiferus atau setelah spermatozoa keluar dari tubulus seminiferus yaitu selama perjalanan melalui saluran epididimis, pada saat ejakulasi, terkontaminasi urin dan zat kimia serta pada saat pengolahan semen. Peningkatan abnormalitas spermatozoa umumnya terjadi pada saat pembuatan preparat yang tidak sesuai dan terjadinya kerusakan pada spermatozoa akibat radikal bebas. Rata-rata persentase abnormalitas spermatozoa babi landrace masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap abnormalitas spermatozoa (%)

Jam ke	Perlakuan					P
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	1,38±0,53 ^a	1,38±0,53 ^a	1,38±0,53 ^a	1,38±0,53 ^a	1,38±0,53 ^a	1,000
8	2,71±1,21 ^a	2,51±1,93 ^a	3,46±1,90 ^a	2,72±1,24 ^a	3,07±2,20 ^a	0,921
16	1,78±1,00 ^b	2,34±1,09 ^{ab}	2,89±1,89 ^{ab}	4,01±1,37 ^a	4,19±2,09 ^a	0,099
24	1,97±0,99 ^b	2,34±1,09 ^b	2,72±1,24 ^{ab}	2,73±1,06 ^{ab}	4,56±2,36 ^a	0,084
32	3,09±1,03 ^b	2,32±1,44 ^b	2,16±0,82 ^b	2,72±1,39 ^b	4,93±1,96 ^a	0,034

Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P < 0.05$).
 P0=AKM 80%+KT 20%+MKM 0%, P1= AKM 80%+KT 20%+MKM 2%, P2= AKM 80%+KT 20%+MKM 4%, P3= AKM 80%+KT 20%+MKM 6%, P4= AKM 80%+KT 20%+MKM 8%.

Hasil analisis statistik abnormalitas pada jam ke-0 hingga jam ke-8 menunjukkan perbedaan tidak nyata ($P > 0,05$) pada semua perlakuan. Pada jam ke-16 perlakuan P1, P2,

P3 dan P4 menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan P0. Pada jam ke-24 perlakuan P2, P3, dan P4 berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) namun berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P0 dan P1. Persentase abnormalitas dalam penelitian ini masih tergolong kecil dengan rata-rata abnormalitas tertinggi 4,93% dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan (Foeh et al., 2017) dimana persentase abnormalitas spermatozoa babi mencapai 11,1% dan 8,0%. Persentase abnormalitas yang diamati dalam penelitian ini sesuai dengan pernyataan Garner dan Hafez (2000) menyatakan bahwa persentase abnormalitas spermatozoa babi per ejakulat tidak boleh lebih dari 20%. Peningkatan angka abnormalitas diduga dipengaruhi oleh keadaan osmotik disekitar yang tidak sesuai (Damayanti, 1991). Hal ini didukung dengan pendapat Kamal et al., (2005) peningkatan abnormalitas disebabkan oleh efek cekaman dingin (cold shock) dan ketidak seimbangan nutrisi. Susilawati et al., (2016) menyatakan bahwa abnormalitas sekunder terjadi waktu proses pendinginan ataupun waktu pembuatan preparasi.

Yani et al., (2001) menyatakan bahwa pada saat penyimpanan yang semakin lama maka akan mengakibatkan persentase abnormalitas semakin meningkat. Penyebabnya yakni karena cold shock dan tidak keseimbangan tekanan osmotik pada proses metabolisme yang terus berlangsung selama penyimpanan. Yulianti (2006) menyatakan bahwa peningkatan jumlah spermatozoa yang mengalami abnormalitas diakibatkan oleh pengaruh fisik pada saat perlakuan dimana spermatozoa saling bergesekan satu sama lain sehingga menyebabkan abnormalitas sekaligus kematian. Toelihere (1993), menjelaskan bahwa penambahan waktu penyimpanan mengakibatkan derajat keasaman (pH) semen mengalami penurunan sehingga hal ini dapat meningkatkan abnormalitas spermatozoa. Selain itu abnormalitas spermatozoa dapat terjadi karena tekanan yang keras, pemanasan yang berlebihan, pendinginan

yang cepat dan kontaminasi dengan air, urine atau kuman dan bahan antiseptik.

Pengaruh Perlakuan terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa

Daya tahan hidup spermatozoa yang dimaksud kemampuan spermatozoa untuk hidup dan bergerak progresif selama waktu tertentu pada saat penyimpanan in vitro (Hine et al., 2014). Salisbury dan Van Demark (1985) menjelaskan bahwa pada keperluan IB, motilitas spermatozoa tidak boleh dibawah dari 40%, sehingga pengamatan daya tahan hidup spermatozoa dalam penelitian ini sampai motilitas spermatozoa mencapai 40%. Rata-rata persentase daya tahan hidup spermatozoa masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan terhadap daya tahan hidup spermatozoa (jam)

Perlakuan						
P0	P1	P2	P3	P4	P	
18,40±0,91 ^d	20,26±1,22 ^{cd}	22,20±2,19 ^{bc}	23,14±2,29 ^{ab}	25,42±2,78 ^a	0,00	

Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P < 0,05$).
 P0=AKM 80%+KT 20%+MKM 0%, P1= AKM 80%+KT 20%+MKM 2%, P2= AKM 80%+KT 20%+MKM 4%, P3= AKM 80%+KT 20%+MKM 6%, P4= AKM 80%+KT 20%+MKM 8%.

Daya tahan hidup spermatozoa babi landrace dalam pengencer AKM-KT yang ditambahkan MKM memiliki daya tahan hidup lebih lama dari pada kontrol (Tabel 5). Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan P4 dan P3 berbeda tidak nyata ($P > 0,05$), namun berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, dan P2 terhadap daya tahan hidup spermatozoa. Perlakuan P4 menunjukkan daya tahan lebih lama ketimbang perlakuan P0, dimana P4 mampu mempertahankan daya tahan hidup hingga 25,42 jam ketimbang P0 yang hanya mampu mempertahankan daya tahan hidup hingga 18,40 jam. Begitu juga dengan perlakuan P1, P2 dan P3 yang mampu mempertahankan daya tahan hidup lebih tinggi ketimbang perlakuan P0.

Rendahnya daya tahan hidup pada perlakuan P0 mungkin disebabkan karena tidak memiliki antioksidan sebagai perlindungan dari kerusakan akibat radikal bebas, sehingga spermatozoa sangat rentan terkena radikal bebas yang menyebabkan kematian. Penambahan MKM ke dalam pengencer mempunyai fungsi sebagai antioksidan, efek antimikroba dan sebagai

efek pelumas. Marina et al., (2009) mengemukakan bahwa MKM mengandung senyawa fenolik, seperti asam ferulat dan p-coumaric yang memberikan kontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Antioksidan yang terkandung dalam MKM seperti vitamin E dan polifenol dapat melindungi spermatozoa dari stres oksidatif yang dapat menyebabkan kerusakan sel spermatozoa, kerusakan DNA dan perubahan struktural yang dapat mempengaruhi daya tahan hidup spermatozoa. Efek antimikroba dalam MKM dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyebabkan radikal bebas, MKM juga dapat berperan sebagai pelumas alami yang dapat melindungi spermatozoa dari kerusakan fisik selama proses pengenceran dan melindungi spermatozoa dari gesekan dan tekanan yang dapat mengganggu dan merusak spermatozoa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penambahan MKM 8% kedalam pengencer air kelapa muda-kuning telur efektif dalam mempertahankan kualitas spermatozoa babi landrace.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Ani NKH. 2013. Protective Influence of Olive Oil on Reproductive Parameters in Male Rat Treated with Cadmium. *Global Journal of Bio-Science and Biotechnology* 2 (4): 500-505.

Anggraeny YN, Lukman A, Ainur R, 2004. Efektivitas Substitusi Pengencer Tris-Sitrat Dan Kolesterol Menggunakan Air Kelapa Dan Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Potong. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.

Astuti S, Muchtadi D, Astawan M, Purwantara B dan Wresdiyati T. 2008. Pengaruh Pemberian Tepung Kedelai Kaya Isoflavon, Seng (Zn) dan Vitamin E terhadap Kadar Hormon Testosteron Serum dan Jumlah Sel Spermatogenik pada Tubulus Seminiferus Testis Tikus Jantan. *JITV*. 13 (4): 288-293.

Bonet S, Briz M, Fradera A. 1993.

Ultrastructural abnormalities of boar spermatozoa. *Theriogenology* 63:383-396.

Damayanti Y. 1991. Pengaruh Kadar Fruktosa dalam Pengencer Air Kelapa Muda, Air Siwalan dan Kombinasinya dengan Kuning Telur terhadap Kualitas Air Mani Ayam Buras. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Dosumu O, Duru F, Osinubi A, Oremosu A, Noronha C. Influence of virgin coconut oil (VCNO) on oxidative stress, serum testosterone and gonadotropic hormones (FSH, LH) in chronic ethanol ingestion. *Agric. Biol. J. N. Am.* 2010;6:1126-1132.

Fitri, F., & Supartini, N. (2012). Pengaruh Suhu dan Lama Thawing Terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing Peranakan Etawa. *Buana Sains*, 12 (1), 81-86.

Foeh, N. D. F. K., dan C. D. Gaina. 2017. Sari Buah Lontar Sebagai Pengencer Alami Dalam Mempertahankan Kualitas Spermatozoa Babi. *Jurnal Kajian Veteriner* 5(1): 52-58.

Garner DL and Hafez ESE. 2000. Spermatozoa and seminal plasma in reproduction in farm animals. Edited by E. S. E. Hafez. 7th edition. Lippincott Williams and Wilkins. Maryland, USA.

Hasibuan, C.F., R. Rahmiati, and J. Nasution, Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) dengan Menggunakan Cara Tradisional. *Martabe: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2018. 1(3): p. 128- 132.

Hernanto M, Suswardana, Saraswati PDA dan Radiono S. 2008, virgin coconut oil protection against uv induced erythema and pigmentation BIKKK (Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin)3(20), 208-211

Hidayaturrahmah. 2007. Waktu motilitas dan viabilitas spermatozoa ikan mas (*Cyprinus carpio* L) pada beberapa konsentrasi larutan fruktosa. *Jurnal bioscientiae* 4(1): 9-18

Hine TM, Burhanuddin, Marawali A. 2014. Efektivitas air buah lontar dalam mempertahankan motilitas, viabilitas dan daya tahan hidup spermatozoa sapi bali. *Jurnal Veteriner* 15 (2) : 263-273.

Johnson, L. A., K. F. Weitze, P. Fiser & W. M. C. Maxwell. 2000. Storage of boar semen. *J Anim. Sci.* 62:143-172.

- Kamal A, Gubartallah A, Ahmed Amel, Bakhiet O and Babiker A. 2005. Comparative studies on reproductive performance of nubian and saanen buck under the climatic conditions of Khartoum. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 4(11) : 942-944
- Lawa, A. B., Hine, T. M., & Nalley, W. M. (2021). Pengaruh 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.
- Marina AM, Che Man YB, Nazimah SAH, Amin I. 2009. Antioxidant capacity and phenolic acids of virgin coconut oil. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 60(2):114-123.
- Mata Hine T. 1991. Pengaruh Penambahan Beberapa Pengencer Terhadap Motilitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi Bali. Kupang. Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana.
- Nevin K.G, Rajamohan T. Virgin coconut oil supplemented diet increases the antioxidant status in rats. *Food Chem.* 2006;99(2):260–266.
- Paulenz, H., Kommisrud, E. and Hofmof, P.O. 2000. Effect of Long-Term Storage at Different Temperatures on The Quality of Liquid Boar Semen. *Animals Reproduction Domestic*.35:83-85.
- Putri BE, Soetjipto H, dan Hartini S. 2014. Kadar polifenol dan efek antioksidan ekstrak etanol buah sosis (*Kigelia Africana* (Linn.) Benth.) Serta aplikasinya dalam sabun transparan. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI. 326-331
- Rasad SD, LC Simanjuntak. 2009, The Effect of Fructose Addition in Semen Extender on Quality of Separation of Garut Ram Sperm in Several Storage Length. *Animal Production*. 11(3): 196-201.
- Rizal, M. dan Thahir, M. 2016. Daya Hidup Spermatozoa Kambing Peranakan Etawa yang Dipreservasi dengan Berbagai Jenis Pengencer. *JITRO*. 3(3) : 81-89
- Salisbury, G.W, N.L. Van Denmark and Lodge, J.R, 1985. *Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle*. San Francisco : WH. Freeman and Company
- Sulabda, I.N dan Puja, I.K. 2010. Pengaruh Substitusi Air Kelapa Muda dengan Pengencer Sitrat Kuning Telur terhadap Motilitas dan Persentase Hidup Spermatozoa Anjing. *Buletin Veteriner Udayana*,2(2):109-117
- Sumardani N L G, L Y Tuty dan H S Pollung. 2008. Viabilitas spermatozoa babi dalam pengencer beltsville thawing solution (BTS) pada tiga tempat penyimpanan berbeda. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2008*. *Media Peternakan* 31 : 81-86.
- Susilawati, T, Isnaini, N, Tekti, APA., Nurjana, I, Errico, E, dan da costa, N. 2016. Keberhasilan inseminasi buatan menggunakan semen beku dan semen beku dan semen cair pada sapi peranakan ongole. *Jurnal ilmu-ilmu Peternakan*, 26(3), 14-19.
- Toelihere, M. R., 1993. *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Angkasa, Bandung.
- Yani A, Nuryadi, Pratiwi T. 2001, Pengaruh Tingkat Substitusi Santan Kelapa pada Pengencer Santan Kelapa Terhadap Kualitas Semen Kambing Peranakan Etawa (PE). Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya.
- Yong, J. W., Ge, L., Ng, Y. F., & Tan, S. N. (2009). The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. *Molecules*, 14(12), 5144–5164. <https://doi.org/10.3390/molecules14125144>.
- Yulianti. 2006. Pengaruh Beberapa Pengencer Dengan Waktu Ekuilibrasi Yang Berbeda Terhadap Kualitas Semen Kambing Boer Sebelum Pembekuan. Skripsi. Fakultas Peternakan UB. Malang.