

PENGARUH PENGGUNAAN TIGA JENIS KUNING TELUR DALAM PENGECER AIR KELAPA MUDA TERHADAP KUALITAS SEMEN SAPI BALI

(Impact of Adding Three Different Egg Yolks to Young Coconut Water Diluent on Bali Cattle Semen Quality)

Krista F. Ulu, Henderiana L. L. Belli*, Agustinus R. Riwu, Thomas M. Hine

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui – Kupang, Kode Pos 104 Kupang 85001 NTT

*Correspondent author, email: henderiana@yahoo.com

ABSTRAK

Air kelapa muda (AK) dapat dimanfaatkan menjadi bahan pengencer yang dapat memberikan nutrisi dan zat pelindung lainnya untuk kehidupan spermatozoa. Kuning telur adalah salah satu komponen penting dalam pengencer semen, dikarenakan memiliki peran yang sangat penting untuk melindungi membran plasma dan akrosom selama waktu penyimpanan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis kuning telur terbaik dalam kombinasi dengan air kelapa muda untuk mempertahankan kualitas semen cair sapi bali. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 6 perlakuan dan 5 ulangan. Pengencer dasar pada semua perlakuan adalah 80 persen AK yang dikombinasikan dengan 20 persen kuning telur ayam (A), kuning telur itik (I), kuning telur puyuh (P). Perlakuan-perlakuan yang dimaksud adalah P0= AK-A, P1= AK-I, P2= AK-P, P3= AK-AI, P4= AK-AP, dan P5= AK-AIP. Data dianalisis menggunakan uji anova satu arah dan uji Duncan. Hingga hari ke-6 penyimpanan, perlakuan P3 menghasilkan kualitas semen yang lebih tinggi dibandingkan kontrol ($P < 0,05$) kecuali pada variabel abnormalitas spermatozoa menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$). Di sisi lain, perlakuan P3 menunjukkan perbedaan yang tidak nyata dengan perlakuan P1, P2, P4, dan P5 ($P > 0,05$). Kualitas semen sapi bali hingga hari keenam penyimpanan pada perlakuan P3 adalah: 42,00%, 48,76%, 5,71%, 6,2 hari berturut-turut untuk variabel motilitas, viabilitas, abnormalitas dan daya tahan hidup spermatozoa. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa kombinasi kuning telur ayam dan itik yang ditambahkan ke dalam air kelapa muda merupakan pengencer terbaik yang dapat mempertahankan kualitas spermatozoa sapi bali.

Kata-kata kunci: pengencer air kelapa muda, kuning telur unggas, semen, sapi bali

ABSTRACT

Young coconut water (CW) can be used as a diluent which can provide nutrients and other protective substances for the life of spermatozoa. Egg yolk is one of the important components in semen diluent, because it has a very important role in protecting the plasma membrane and acrosome during storage. The aim of this research was to determine the best type of egg yolk in combination with young coconut water to maintain liquid semen quality of Bali cattle. This research used a complete random design consisting of 6 treatments and 5 replications. The basal diluent in all treatments was 80 percent of CW combined with 20 percent chicken egg yolk (C), duck egg yolk (D), quail egg yolk (Q). The treatments in question are P0= CW-C, P1= CW-D, P2= CW-PQ, P3= CW-CD, P4= CW-CQ, and P5= CW-CDQ. Data were analyzed using one-way ANOVA and Duncan tests. Until the 6th day of storage, the P3 treatment produced higher semen quality than the control ($P < 0.05$) except that the sperm abnormality variable showed no significant difference ($P > 0.05$). On the other hand, treatment P3 showed no significant difference from treatments P1, P2, P4, and P5 ($P > 0.05$). The quality of Bali cattle semen up to the sixth day of storage in treatment P3 was: 42.00%, 48.76%, 5.71%, 6.2 days respectively for the variables motility, viability, abnormalities and sperm survival. The results of this study concluded that a combination of chicken and duck egg yolks added to coconut water is the best diluent that can maintain the quality of Bali cattle sperm.

Keywords: young coconut water diluent, poultry egg yolk, semen, bali cattle

PENDAHULUAN

Kualitas semen biasanya dinilai berdasarkan motilitas, viabilitas, integritas membran dan abnormalitas spermatozoa. Semen akan mengalami penurunan kualitas pada saat penyimpanan. Masalah yang selalu dihadapi dalam proses penyimpanan semen adalah pengaruh *cold shock* pada spermatozoa. Menurut Hafez (2000) spermatozoa yang disimpan pada suhu dingin akan merusak integritas membran spermatozoa sehingga mengakibatkan viabilitas dan motilitas spermatozoa menurun. Kelemahan ini dapat diatasi dengan penambahan pengencer yang tepat agar dapat memenuhi kebutuhan nutrisi serta meningkatkan kualitas semen (Susilawati *et al.*, 2018).

Air kelapa muda dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengencer yang dapat memberikan nutrisi dan zat-zat pendukung lainnya bagi kehidupan spermatozoa (Rasad dan Simanjuntak, 2009). Air kelapa muda adalah salah satu bahan lokal yang dapat digunakan dalam proses pembuatan pengencer semen karena mengandung zat yang dibutuhkan oleh spermatozoa yaitu sumber energi berupa fruktosa. Dijelaskan lebih lanjut oleh Yong *et al.* (2009) peranan air kelapa dalam pengencer adalah sebagai sumber energi karena mengandung karbohidrat (glukosa, fruktosa dan sukrosa), mineral, vitamin dan protein. Sayogo (2014) menyatakan bahwa dalam air kelapa muda terdapat karbohidrat 4,11%, lemak 0,12% dan protein sebanyak 0,13%. Air kelapa muda juga mengandung karbohidrat 4,11% - 7,27%, bahan kering 50,0%, protein kasar 7,4%, serat kasar 3,0%, abu 2,0%, ekstrak eter 68,0%, kalsium 0,03% dan fosfor 0,26% (Afiati *et al.*, 2003; FAO, 1998).

Air kelapa muda tidak dapat melindungi spermatozoa dari suhu dingin, maka dari itu harus

ditambahkan bahan lain yang dapat mempertahankan dan melindungi sel spermatozoa dari suhu dingin yang terjadi secara tiba-tiba (Wulansari dan Ducha, 2019). Kuning telur dapat digunakan untuk mencegah *cold shock*. Pada kuning telur unggas terdapat air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan juga antioksidan (Tika, 2015). Adapun jenis vitamin dan mineral yang dimaksud adalah vitamin A, riboflavin, asam folat, vitamin B6, vitamin B12, kolin, besi kalsium, fosfor dan potasium (Sudaryani, 2003).

Kuning telur memiliki peranan penting dalam pengencer semen, dikarenakan mampu melindungi membran plasma dan akrosom selama penyimpanan (Amirat *et al.*, 2004).

Fosfolipid kolesterol dan low desinty lipoprotein yang ada pada kuning telur memiliki peran penting dalam melindungi spermatozoa dari kejutan dingin selama proses pendinginan (Kulaksız *et al.*, 2010). Dalam pembuatan bahan pengencer dapat menggunakan kuning telur dari berbagai macam unggas, meskipun kandungan dari masing-masing kuning telur memiliki perbedaan. Adapun perbedaan kandungan gizi kuning telur dari berbagai jenis bangsa unggas adalah: kuning telur itik mengandung protein (13,3%), lemak (14,5%), dan kolesterol (884 mg) yang ketiganya lebih tinggi daripada kuning telur ayam dan puyuh; sedangkan kuning telur puyuh mengandung kalori (168 kkal) dan karbohidrat (1,6%) yang lebih tinggi daripada kuning telur itik dan ayam (Listiyowati dan Roospitasari, 2005). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis kuning telur terbaik dalam kombinasi dengan air kelapa muda untuk mempertahankan kualitas semen cair sapi bali.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan adalah semen dari satu ekor sapi bali jantan, berumur 3 tahun dengan kondisi tubuh dan organ reproduksi yang normal. Ternak tersebut dipelihara dalam kandang individu yang dilengkapi dengan tempat makan dan minum. Pakan hijauan diberikan pada sapi sebanyak 10% dari bobot badan ternak serta konsentrat

sebanyak 0,5 kg/ekor/hari dan air minum secara *ad libitum*.

Penyiapan Air Kelapa

Buah kelapa muda dipotong dengan menggunakan parang hingga bagian isi kelapa nampak dari luar. Sedot air kelapa dengan menggunakan spuit steril dan tampung dalam tabung erlenmeyer untuk dapat digunakan sebagai bahan pengencer.

Penyiapan Kuning Telur

Bersihkan cangkang telur dengan kapas steril. Beri lubang pada ujung telur yang lancip, pisahkan putih telur dari kuning telur, lalu letakkan di atas kertas saring miringkan hingga semua putih telur terserap, pecahkan membran vitelin pada kuning telur dan masukan ke dalam gelas ukur.

Pembuatan Pengencer Dasar

Pengencer dasar dibuat menggunakan 80 mL pengencer air kelapa muda, 20 mL kuning telur, homogenkan hingga tercampur rata menggunakan stirrer dan spin bar, selanjutnya tambahkan antibiotik.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 6 perlakuan dan 5 ulangan. Pengencer dasar pada semua perlakuan adalah 80 persen air kelapa muda (AK) yang dikombinasikan dengan 20 persen kuning telur ayam (A), kuning telur itik (I), kuning telur puyuh (P) atau dalam kombinasi antara ketiga jenis kuning telur tersebut. Perlakuan-perlakuan yang dimaksud adalah P0= AK-A, P1= AK-I, P2= AK-P, P3= AK-AI, P4= AK-AP, dan P5= AK-AIP.

Penampungan dan Evaluasi Semen

Semen di tampung menggunakan metode vagina buatan Kemudian dibawa ke laboratorium untuk di evaluasi Semen kemudian di evaluasi secara makroskopis (volume, warna, konsistensi dan pH) dan secara mikroskopis (gerakan massa, motilitas, konsentrasi, viabilitas dan abnormalitas).

Variabel Penelitian

Variabel yang di teliti yaitu : a) Motilitas spermatozoa (%): kemampuan spermatozoa melakukan gerak maju ke depan atau progresif, b) Viabilitas spermatozoa (%) yaitu kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup setelah diencerkan c) Abnormalitas (%) adalah pengamatan spermatozoa abnormal yang terjadi pada bagian kepala atau ekor spermatozoa, d) Daya tahan hidup spermatozoa (hari) adalah lama hidup spermatozoa hingga persentase motilitasnya menurun hingga 40 persen.

Analisis Data

Data penelitian dihitung rata-rata dan standar diviasi kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dengan bantuan software SPSS 22 for windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Semen Segar Sapi Bali

Tujuan dari pemeriksaan semen segar adalah untuk mengetahui jumlah pengencer yang akan dipakai serta menentukan kelayakan semen

segar tersebut Hasil evaluasi kualitas semen segar selama penampungan dari satu ekor pejantan sapi bali dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik semen segar sapi bali

Karakteristik Semen	Rerata
Volume (mL)	3,84 ± 0,94
Warna	Krem
pH	6,40 ± 0,00
Konsistensi/kekentalan	Sedang
Motilitas (%)	78 ± 2,09
Viabilitas (%)	87,80 ± 1,93
Konsentrasi (× 10 ⁶ sel/mL)	1076 ± 94,49
Abnormalitas (%)	5,27 ± 0,28
Gerakan massa	++-+++

Rerata volume semen segar yang diperoleh ialah 3,84 ± 0,94 mL dengan kisaran 2-5 mL/ejakulat. Hasil ini sama dengan penelitian Prastowo *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa volume semen sapi bali berkisar antara 0,40-4,83 mL. Namun lebih kecil dari hasil penelitian Kune

et al. (2021) yang menyatakan bahwa volume semen sapi bali berkisar antara 4-6 mL. Warna semen sapi bali yang diperoleh selama penelitian dari 5 kali penampungan adalah krem. Hal tersebut sama dengan pendapat Feradis (2010) yang menyatakan bahwa semen sapi normal

berwarna putih susu atau krem (Kune *et al.*, 2021) putih susu atau krem. Kune *et al.* (2021) juga melaporkan bahwa warna semen segar sapi bali adalah krem.

pH semen sapi bali yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah $6,4 \pm 0,00$. Hasil ini lebih tinggi dari hasil penelitian Prastowo *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa pH semen sapi bali adalah 6,2 Yang menyebabkan pH tersebut berubah-ubah ialah umur, tingkat rangsangan, frekuensi ejakulasi, lingkungan dan kualitas pakan (Feradis, 2010).

Konsistensi semen segar yang diperoleh termasuk dalam kategori sedang Aereus (2012) menyatakan bahwa konsistensi semen segar yang dilakukan pemeriksaan memiliki persentase yang berbeda antar bangsa. Salah satu penyebab semen menjadi kental ialah tingkat rangsangan (Johnson *et al.*, 2000). Semakin baik sentuhan yang diberikan, maka akan semakin baik pula konsistensi semen yang diperoleh.

Motilitas spermatozoa sapi bali yang dihasilkan dalam penelitian ini ialah $78 \pm 2,09\%$. Hasil ini tergolong rendah jika dibandingkan dengan penelitian. Feka *et al.* (2016) yang memperoleh motilitas sebesar 89,00%, tetapi masih lebih tinggi dari penelitian Yusuf *et al.* (2016) yang memperoleh motilitas sebesar 76,31%. Namun, hasil ini masih termasuk normal seperti pendapat Garner dan Hafez (2000) yang menyatakan motilitas minimum semen yang digunakan untuk inseminasi buatan adalah 50-80%. Faktor yang mempengaruhi perbedaan persentase motilitas adalah umur (Prastowo *et al.*, 2018).

Viabilitas semen segar sapi bali yang diperoleh dalam penelitian adalah $87,806 \pm 1,93\%$. Hasil ini hampir sama dengan penelitian yang dilakukan Rizal (2009) yang menyatakan bahwa viabilitas spermatozoa sapi bali sebesar 86,75%, tetapi lebih besar dari penelitian Kune *et al.* (2021) yang memperoleh viabilitas sebesar 84,96% dan Blegur *et al.* (2020) yaitu sebesar 81,07%.

Konsentrasi spermatozoa yang dihasilkan dalam penelitian ini sebanyak $1076 \pm 94,49$ juta/mL. Hasil ini masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian (Djita *et al.*, 2021) yang mencapai $1624 \pm 105,35$ juta/mL. Hal ini sama seperti hasil penelitian Ismaya (2014), yang menyatakan jika konsentrasinya sedang hingga kental atau berwarna krem, maka konsentrasi spermatozoa berkisar antara 1.000-2.000 juta spermatozoa/mL. Perbedaan nilai konsentrasi dari setiap penelitian diduga karena

adanya perbedaan ras, usia, berat badan, ukuran testis, faktor lingkungan dan metode koleksi semen (Sangma *et al.*, 2020). Sedangkan Saputro *et al.* (2018) salah satu faktor yang ikut mempengaruhi nilai konsentrasi spermatozoa adalah ukuran lingkaran skrotum, dimana semakin besar ukuran skrotum maka semakin meningkat konsentrasi spermatozoa karena besarnya kandungan hormon testosteron yang berperan merangsang proses spermatogenesis.

Abnormalitas spermatozoa yang didapat pada penelitian ini ialah $5,27 \pm 0,28\%$. Hasil ini masih tergolong tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitiannya Blegur *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa abnormalitas semen sapi bali adalah 2,19%. Namun, hasil ini terbilang normal sama dengan pendapatnya Garner dan Hafez (2000) yang menyatakan bahwa abnormalitas spermatozoa tidak melebihi 20%. Hasil penelitian ini tergolong baik karena standar abnormalitas spermatozoa adalah $\leq 15\%$ (Knox, 2011).

Gerakan massa spermatozoa sapi bali yang diperoleh memiliki nilai ++++. Hasil ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Arifiantini dan Yusuf (2006), yang mengatakan bahwa gerakan massa pada sapi lokal lainnya seperti sapi bali diperoleh rata-rata sebesar ++/+++ yang diakibatkan oleh kondisi ternak maupun lingkungan.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Motilitas Spermatozoa

Motilitas spermatozoa meliputi penilaian gerakan spermatozoa secara individual, baik kecepatan atau perbandingan antara yang bergerak aktif progresif dengan gerakan spermatozoa yang lainnya, yang sering dipakai sebagai ukuran kesanggupan dalam membuahi ovum (Arifiantini, 2012) Rata-rata nilai motilitas spermatozoa sapi bali setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil analisis statistik terhadap motilitas spermatozoa pada hari penyimpanan ke nol menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) antara perlakuan. Namun, pada penyimpanan hari pertama, ketiga dan keenam menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan ($P < 0,05$). Hal ini terjadi karena adanya perbedaan penambahan kuning telur unggas yang berbeda-beda. Hal ini menandakan bahwa perlakuan memberikan respon yang baik terhadap spermatozoa.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap motilitas spermatozoa

Hari	Perlakuan (%)					P Value	
	P0	P1	P2	P3	P4		P5
H0	79,50±1,11 ^a	79,50±1,11 ^a	79,50±1,11 ^a	79,00±1,36 ^a	79,00±1,36 ^a	79,50±1,11 ^a	0,946
H1	71,50±2,23 ^{ab}	72,50±1,76 ^{ab}	73,50±1,36 ^b	74,10±1,24 ^b	74,00±2,26 ^b	70,80±1,78 ^a	0,037
H2	66,40±5,04 ^a	67,50±3,53 ^a	68,50±2,23 ^a	68,00±3,25 ^a	68,50±2,23 ^a	65,50±1,11 ^a	0,599
H3	57,00±6,47 ^a	60,00±5,86 ^{ab}	62,50±1,76 ^{ab}	62,00±2,73 ^b	63,00±2,73 ^b	59,50±1,11 ^{ab}	0,193
H4	51,00±8,94 ^a	53,50±6,02 ^a	56,00±4,18 ^a	56,00±2,85 ^a	57,00±3,25 ^a	53,50±2,23 ^a	0,466
H5	42,50±9,84 ^a	45,50±4,47 ^a	48,00±6,47 ^a	49,00±3,79 ^a	47,00±3,25 ^a	43,50±2,23 ^a	0,417
H6	33,00±10,36 ^a	35,50±5,12 ^{ab}	40,00±5,00 ^{ab}	42,00±4,47 ^b	37,50±4,33 ^{ab}	35,00±4,18 ^{ab}	0,169
H7	20,00±15,41 ^a	21,00±13,41 ^a	25,50±16,24 ^a	29,00±16,73 ^a	23,00±13,50 ^a	22,50±12,74 ^a	0,937

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

Penambahan kuning telur dari berbagai jenis unggas dalam pengencer air kelapa muda mampu mempertahankan dan melindungi motilitas spermatozoa sapi bali selama penyimpanan. Hal ini terjadi karena pada kuning telur terdapat fosfolipid kolesterol dan LDL yang berperan menjadi pelindung membran plasma dan akrosom spermatozoa terhadap kejutan dingin selama penyimpanan. Hal ini didukung oleh pernyataan Hine *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa campuran karbohidrat yang ada di dalam air kelapa muda dengan fosfolipid kolesterol dan LDL yang ada di dalam kuning telur dapat menjadi substrat yang berpotensi dalam menunjang motilitas dan kelangsungan hidup spermatozoa.

Hasil terbaik dalam penelitian ini didapatkan pada perlakuan P2 (AK-P) dengan motilitas 40,00±5,00% dan P3 (AK-AI) dengan motilitas sebesar 42,00±4,47 selama 6 hari penyimpanan dibandingkan dengan P0 (AK-A) dan P1 (AK-I) dengan masing-masing motilitas sebesar 33,00±10,36% dan 35,50±5,12%. Hasil ini tidak berbeda dengan penelitian Helmi (2020) yang menyatakan bahwa pemberian suspensi KTP terhadap kelangsungan hidup ikan lele adalah yang terbaik dibandingkan dengan suspensi KTA dan suspensi KTI. Berbeda dengan Wulansari dan Ducha (2019) yang menyatakan bahwa penambahan kuning telur itik mampu mempertahankan motilitas terbaik spermatozoa sapi. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan kuning telur puyuh dalam pengencer air kelapa muda lebih baik daripada pengencer air kelapa muda yang ditambahkan dengan kuning telur ayam dan kuning telur itik.

Tingginya persentase motilitas spermatozoa pada perlakuan P2 dan P3 terjadi

karena adanya perbedaan kandungan nutrisi pada masing-masing kuning telur. Telur puyuh termasuk sumber protein hewani murah daripada sumber protein hewani lainnya (Yunita, 2016). Zat yang terkandung di dalam telur puyuh adalah kalori, protein, lemak, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B dan vitamin B12 (Listiyowati dan Roospitari, 2005). Aviati *et al.* (2014) juga menambahkan bahwa selain memiliki kandungan gizi yang lengkap, telur puyuh juga mengandung 8 macam asam amino. Kandungan protein telur puyuh tidak berbeda dengan kandungan protein pada telur ayam dan itik. Telur puyuh memiliki protein sebesar 13,1% lebih besar dibandingkan dengan protein pada telur ayam ras (12,7%). Lemak telur puyuh sebesar 11,1% serta karbohidrat (Atik dan Tetty, 2015). Pada telur puyuh kandungan kolesterol juga sangat tinggi yaitu sebesar 844 mg/dL. Selain itu, telur puyuh juga mengandung vitamin A, D, E dan K dan juga memiliki mineral yang tinggi (Haryoto, 2009).

Sedangkan pada perlakuan P3 yaitu kombinasi antara telur ayam dan telur itik memiliki persentase yang tinggi, karena antara kedua jenis kuning telur tersebut saling melengkapi satu sama lain, dimana semua kekurangan yang ada pada kuning telur yang satu, dapat dipenuhi oleh kuning telur yang lain. Kandungan protein pada telur itik lebih tinggi, yakni 13,1 g/100 gram dari telur ayam yakni 12,8 gram. Lemak telur itik sebesar 14,3 g, sedangkan kadar lemak pada telur ayam hanya 11,5 g per 100 gram (Warisno, 2005). Kandungan nutrisi pada kuning telur mampu mempertahankan motilitas spermatozoa dan melindungi spermatozoa dari suhu dingin selama penyimpanan.

Kolesterol adalah bagian lipid membran yang memiliki satu gugus hidroksil dari satu ikatan rangkap pada cincin steroid dengan delapan rantai atom karbon (Wulansari dan Ducha, 2019). Dijelaskan lebih lanjut bahwa kolesterol memiliki peranan penting bagi spermatozoa guna mempertahankan sifat kecairan membran, dimana semakin banyak kandungan kolesterol pada membran dapat menyebabkan membran menjadi cair, sebaliknya semakin sedikit kandungan kolesterol pada membran, maka spermatozoa akan lebih cepat rusak.

Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas Spermatozoa

Salah satu indikator penentu kualitas semen adalah viabilitas (Leyn *et al.*, 2021). Nilai viabilitas spermatozoa hasil penelitian disajikan pada Tabel 3. Dari data yang ada terlihat bahwa

persentase viabilitas spermatozoa mengalami perubahan selama penyimpanan suhu dingin.

Hasil statistik viabilitas spermatozoa setelah pengenceran berbeda tidak nyata ($P>0,05$) pada penyimpanan hari ke nol sampai hari ke lima, namun berbeda nyata pada penyimpanan hari ke enam ($P<0,05$). Persentase viabilitas spermatozoa dalam pengencer AK+P pada perlakuan P2 dan AK+AI (P3) lebih baik daripada perlakuan P0 dan P1 (Tabel 3). Persentase viabilitas spermatozoa pada P2 dan P3 mampu bertahan sampai hari ke enam dengan masing-masing nilai pada perlakuan sebesar $48,46\pm 5,35\%$ dan $48,76\pm 1,99\%$ lebih tinggi dibandingkan dengan P0 ($39,84\pm 9,07$) dan P1 yaitu sebesar $43,63\pm 5,92$. Hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh ketersediaan energi pada pengencer tersebut. Pengencer dengan nutrisi lengkap dapat lebih lama menopang kehidupan spermatozoa (Dwatmadji *et al.*, 2007).

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap viabilitas spermatozoa

Hari	Perlakuan \pm Std					P Value	
	P0	P1	P2	P3	P4		P5
H0	86,17 \pm 1,95a	86,13 \pm 2,66a	87,29 \pm 1,95a	87,02 \pm 2,43a	85,77 \pm 2,75a	86,88 \pm 2,41a	0,896
H1	78,84 \pm 5,09a	80,33 \pm 3,96a	82,73 \pm 2,98a	80,37 \pm 3,77a	79,66 \pm 4,43a	79,57 \pm 2,16a	0,699
H2	72,07 \pm 5,05a	75,06 \pm 4,04a	77,16 \pm 4,20a	75,15 \pm 2,53a	75,02 \pm 4,41a	73,15 \pm 3,01a	0,440
H3	65,52 \pm 6,93a	67,18 \pm 5,97a	72,20 \pm 4,84a	69,41 \pm 3,19a	68,84 \pm 4,16a	68,66 \pm 2,96a	0,410
H4	59,88 \pm 9,15a	63,17 \pm 6,10a	64,26 \pm 5,96a	63,91 \pm 4,25a	63,39 \pm 5,02a	60,45 \pm 4,21a	0,788
H5	50,25 \pm 11,41a	54,53 \pm 4,31a	54,79 \pm 7,40a	57,20 \pm 2,44a	55,23 \pm 4,47a	50,45 \pm 1,89a	0,438
H6	39,84 \pm 9,07a	43,63 \pm 5,92ab	48,46 \pm 5,35b	48,76 \pm 1,99b	48,24 \pm 1,94b	42,66 \pm 3,12ab	0,053
H7	24,26 \pm 16,79a	27,73 \pm 17,40a	32,58 \pm 20,14a	34,24 \pm 19,83a	29,52 \pm 17,10a	29,55 \pm 16,74a	0,963

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

Rerata viabilitas semen segar setelah penampungan sebesar $87,80\pm 1,93\%$, namun setelah pengenceran dan penyimpanan menyebabkan viabilitas menjadi menurun dan tertinggi terdapat pada P0 (9,3%), terendah P2 (6,7%). Hal ini di duga karena lamanya waktu penyimpanan sehingga menyebabkan terjadinya penurunan jumlah spermatozoa hidup pada semua perlakuan. Toelihere (1981) menjelaskan bahwa semakin lama waktu penyimpanan, pH semen juga akan semakin menurun. Suyadi *et al.* (2012) juga menambahkan bahwa viabilitas spermatozoa akan mengalami penurunan pasca pengenceran karena mengalami stres selama penyimpanan suhu dingin.

Saputra *et al.* (2017) menyatakan bahwa suhu dingin dapat menjadi pemicu rusaknya membran plasma dan membran akrosom yang mengakibatkan viabilitas menjadi menurun. Susilawati (2011) menambahkan bahwa

spermatozoa akan mati ketika membran plasmanya (pelindung) rusak. Sedangkan Indriani dan Wahyuningsih (2013) menyatakan bahwa energi yang terbatas menyebabkan kematian pada spermatozoa sehingga persentase viabilitas menjadi menurun.

Menurut Hidayaturrahmah (2018) viabilitas spermatozoa dipengaruhi oleh kebutuhan akan nutrisi. Adanya buffer pada pengencer air kelapa muda dan zat pelindung dalam kuning telur menyebabkan pH dan tekanan osmotik plasma semen dapat dipertahankan. Nutrisi yang ada dapat menjadi energi bagi spermatozoa. Apabila nutrisi yang tersedia kurang, maka viabilitaspun akan lebih cepat mengalami penurunan. Bintara (2011) melaporkan bahwa kualitas spermatozoa dinyatakan baik apabila jumlah spermatozoa yang hidup tinggi dan spermatozoa mati $<15\%$.

Pengaruh Perlakuan terhadap Abnormalitas Spermatozoa

Abnormalitas spermatozoa merupakan ketidaknormalan pada 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 spermatozoa akan mengganggu fertilitas pejantan (Hidayati *et al.*, 2015).

Jenis abnormalitas spermatozoa yang diamati pada penelitian ini adalah abnormalitas sekunder berupa ekor putus, kepala yang terpisah dari ekor dan ekor melengkung. Munazaroh *et al.* (2013) menyatakan bahwa abnormalitas sekunder terjadi setelah spermatozoa meninggalkan tubuli seminiferi menuju saluran reproduksi jantan. Nilai abnormalitas spermatozoa hasil penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan terhadap abnormalitas spermatozoa

Hari	Perlakuan (%)						P Value
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
H0	4,39±1,44a	4,41±1,38a	4,33±1,13a	4,48±1,37a	4,55±1,28a	4,73±1,04a	0,997
H1	4,75±1,13a	5,08±1,01a	4,54±1,35a	4,64±1,69a	4,69±1,30a	4,73±1,17a	0,991
H2	4,80±1,19a	5,01±1,00a	4,64±1,45a	4,92±1,62a	4,88±1,23a	5,15±0,99a	0,992
H3	5,17±1,29a	5,23±1,57a	4,92±1,34a	5,30±1,50a	5,20±1,31a	5,11±1,28a	0,999
H4	5,18±1,42a	5,08±1,40a	5,75±0,99a	5,30±1,76a	5,43±1,43a	5,75±1,07a	0,952
H5	5,36±1,41a	5,31±1,15a	5,58±1,31a	5,50±1,72a	5,86±1,64a	5,63±1,71a	0,993
H6	5,29±1,40a	5,97±1,04a	5,75±1,31a	5,71±1,68a	5,91±1,53a	6,25±1,16a	0,924
H7	4,78±2,91a	4,61±2,85a	4,74±2,83a	4,84±2,89a	4,72±3,06a	4,86±2,98a	1,000

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

Hasil analisis statistik terhadap abnormalitas pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$). Kondisi ini menunjukkan bahwa penambahan kuning telur dari berbagai jenis unggas dalam pengencer air kelapa muda memberikan pengaruh positif terhadap abnormalitas spermatozoa. Rata-rata abnormalitas spermatozoa pada semen segar adalah sebesar $5,27 \pm 0,28\%$, namun setelah mengalami prosesing dan penyimpanan rata-rata abnormalitas mengalami peningkatan dengan jumlah abnormalitas tertinggi pada perlakuan P5 (6,23%), diikuti P4 (6,09%), P1 sebesar 6,01% dan terendah terdapat pada P0 yaitu sebesar 5,82%. Persentase abnormalitas yang meningkat pada setiap pengamatan diduga dipengaruhi oleh perlakuan pada saat pencampuran semen.

Adanya peningkatan abnormalitas seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan, yang berkaitan dengan penurunan lipoprotein yang berada dalam kuning telur dari masing-masing unggas, yang mana semakin lama akan semakin menurun fungsi perlingkungannya pada spermatozoa

terhadapkejutdingin. Hal ini sesuai dengan pendapatnya Yani dan Nuryadi (2001), yang menyatakan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka semakin tinggi persentase abnormalitas spermatozoa, karena spermatozoa yang dingin dan juga ketidak-seimbangan tekanan osmotik yang diakibatkan dari proses metabolik yang berlangsung selama penyimpanan secara *in vitro*.

Pada penelitian ini, semua perlakuan masih dalam kisaran normal, dimana abnormalitasnya itu kurang dari 20%. Dari data penelitian menunjukkan bahwa pengencer air kelapa muda dan kuning telur dari berbagai jenis unggas mampu menjaga spermatozoa dan dapat digunakan untuk IB.

Pengaruh Perlakuan terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa

Daya tahan hidup spermatozoa adalah kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup dalam kurun waktu tertentu dengan motilitas di atas 40%. Persentase DTH spermatozoa sapi bali hasil penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh perlakuan terhadap daya tahan hidup spermatozoa

Perlakuan	Daya Tahan Hidup (%)
AK-A	5,00 ±1,00 ^a
AK-I	5,40 ±0,54 ^{ab}
AK-P	5,80 ±0,83 ^{ab}
AK-AI	6,20 ±0,83 ^b
AK-AP	5,60 ±0,54 ^{ab}
AK-AIP	5,20 ±0,44 ^{ab}
P Value	0,162

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

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap daya tahan hidup spermatozoa. Pada perlakuan P3 terlihat jika daya tahan hidup spermatozoa lebih lama bertahan yaitu selama 6,20 hari penyimpanan, diikuti perlakuan P2 (5,80 hari) dan lebih cepat pada perlakuan P0 yaitu selama 5 hari. Hal tersebut diduga terjadi karena kuning telur memiliki fungsi untuk melindungi spermatozoa dari kejutan dingin dan merupakan sumber energi. Kandungan lipoprotein dan lesitin serta glukosa yang terkandung dalam kuning telur mampu mempertahankan daya hidup spermatozoa selama penyimpanan (Salisbury *et al.*, 1985). Hasil ini sesuai dengan pendapatnya Hine *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa campuran karbohidrat pada air kelapa muda dengan fosfolipid kolesterol dan LDL yang terdapat pada kuning telur dapat menjadi substrat

potensial dalam menunjang kelangsungan hidup spermatozoa. Hal ini dapat memperkuat fakta bahwa begitu pentingnya pengencer dalam memperpanjang kehidupan spermatozoa in vitro.

Penggunaan kuning telur dari berbagai macam unggas dalam pengencer air kelapa muda terbukti dapat mencegah spermatozoa dari stres dingin. Salisbury *et al.* (1985) menyatakan bahwa adanya penambahan bahan pengencer kedalam semen akan dapat mempertahankan daya tahan hidup spermatozoa dalam kurun waktu yang lebih lama.

Hidayatin (2002) dalam penelitiannya menyampaikan bahwa diperlukan 50% spermatozoa yang hidup dan motil dalam pelaksanaan IB. Apabila dilihat berdasarkan ketentuan ini, maka semua perlakuan dalam penelitian ini (Tabel 6) dapat digunakan untuk IB.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa kombinasi kuning telur ayam dan itik yang ditambahkan ke dalam air kelapa muda

merupakan pengencer terbaik yang dapat mempertahankan kualitas spermatozoa sapi bali.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait penggunaan kuning telur ayam dan itik dalam

pengencer air kelapa muda dalam preservasi semen sapi untuk keperluan inseminasi buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aerens CD. 2012. Perbedaan kuantitatif dan kualitatif semen segar pada berbagai bangsa sapi potong. *Skripsi*. Universitas Brawijaya.
- Arifiantini RI . 2012 . Teknik Koleksi Dan Evaluasi Semen Pada Hewan . Bogor. IPB Press.
- Arifiantini RI, Yusuf TL. 2006. Keberhasilan penggunaan tiga pengencer dalam dua jenis kemasan pada proses pembekuan semen sapi Frisien Holstein . *Majalah Ilmiah Peternakan* 9(3): 164-180. <https://ojs.unud.ac.id>

- Aviati V, Mardiaty SM, Saraswati TR . 2014 . Kadar kolesterol telur puyuh setelah pemberian tepung kunyit dalam pakan. *Anatomi Fisiologi* 22(1): 58–64. <https://eprints.undip.ac.id/44490/1/6>
- Bintara S. 2011. Rasio spermatozoa X:Y dan kualitas sperma pada Kambing Kacang dan Peranakan Ettawa. *Sains Peternakan* 9(2): 65–71. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v9i2.4792>
- Blegur J, Nalley WM, Hine TM. 2020. Pengaruh penambahan virgin coconut oil dalam pengencer tris kuning telur terhadap kualitas spermatozoa sapi Bali selama preservasi. *Jurnal Nukleus Peternakan* 7(2): 130–138. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v7i2.2997>
- Djaelani MA. 2017. Kandungan lemak telur, indeks kuning telur, dan susut bobot telur puyuh jepang (*Coturnix-coturnix japonica L*) setelah dicuci dan disimpan selama waktu tertentu. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 2(2): 205-210. <https://doi.org/10.14710/baf.2.2.2017.205-210>
- Djita FK, Nalley WM, Hine TM, Marawali A. 2021. Pengaruh penambahan ekstrak bawang merah (*Allium cepa*) dalam pengencer tris-kuning telur terhadap kualitas spermatozoa sapi bali pada penyimpanan in vitro. *Jurnal Nukleus Peternakan* 8(2): 92–100. <http://doi.org/10.35508/nukleus.v8i2.4304>
- Dwatmadji D, Siwitri K, Edi S, Yanti F. 2007. Pengaruh pengencer kuning telur dengan air kelapa dan lama penyimpanan terhadap kualitas semen kambing nubian. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia* 2(2): 22–28. <https://core.ac.uk/download/pdf/35319612>
- Feka WV, Dethan A, Beyleto VY. 2016. Pengaruh lama penyimpanan terhadap viabilitas dan ph semen babi landrace yang diencerkan menggunakan bahan pengencer sitrat kuning telur. *Journal of Animal Science* 1(3): 34–35 <https://doi.org/10.32938/javli03253>
- Feradis MP. 2010. Bioteknologi Reproduksi pada Ternak. Bandung. Alfabeta.
- Garner DL, Hafez ESE. 2000. Spermatozoa and Seminal Plasma. *Reproduction in Farm Animals* 96–109. <https://doi.org/10.1002/9781119265306.ch7>
- Helmi S. 2020. Pengaruh pemberian suspensi kuning telur (ayam, itik, dan puyuh) terhadap pertumbuhan larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan* 2(2): 118–122 <https://doi.org/10.51179/jipsbp.v2i2.399>
- Hidayati N, Arifiantini RI, Sajuthi D. 2015. Preservasi semen kambing peranakan etawa dalam pengencer tris dan sitrat kuning telur dengan penambahan sodium dodecyl sulphate. *Jurnal Veteriner* 16(3):334–342. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/16247>
- Hidayatin D. 2002. Kaji Banding Kualitas Semen Beku Produk BIB Lembang Dan Singosari Pada Setiap Jalur Distribusi. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Hidayaturrahmah H. 2007. Waktu motilitas dan viabilitas spermatozoa ikan mas (*Cyprinus carpio L*) pada beberapa konsentrasi larutan fruktosa. *Bioscientiae* 4(1): 9-18. <https://doi.org/10.20527/b.v4i1.158>
- Indriani TS, Wahyuningsih S. 2013. Daya hidup spermatozoa sapi limousin yang dipreservasi dengan metode water jacket dan free water jacket. *Jurnal Veteriner* 14(3): 379–386. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/download/7276/5524>
- Ismaya. 2014. Bioteknologi Inseminasi Buatan pada Sapi Dan Kerbau. Yogyakarta. UGM Press.
- Johnson JE, Boone WR. 2000. Can varying the number of spermatozoa used for insemination improve in vitro fertilization rates. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics* 17(7): 397. <https://doi.org/10.1023/A:1009454026923>
- Knox RV. 2011. The current value of frozen-thawed boar semen for commercial companies. *Reproduction in Domestic Animals* 46(2): 4–6. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2011.01822.x>
- Kune P, Uly K, Nalley WM. 2021. Pengaruh penambahan filtrat kelopak bunga rosella (*hibiscus sabdariffa linn*) dalam pengencer tris-kuning telur terhadap kualitas spermatozoa sapi bali: *Jurnal Peternakan Lahan Kering* 3(1): 1309–1323. <http://publikasi.undana.ac.id/index.php/JPLK/article/view/k568>
- Leyn MT, Belli H, Nalley W M, Kune P, Hine T M. 2021. Spermatozoa quality of bligon goat in tris-egg yolk diluent added with various levels of dragon fruit peel extract.

- Jurnal Nukleus Peternakan* 8(1): 23–32. <http://doi.org/10.35508/nukleus.v8i1.4230>
- Listiyowati E, Roosпитasari K. 2005. Tatalaksana Budidaya Puyuh Secara Komersial. Jakarta. Penebar Swadaya.
- 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. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/download/9719/7236>
- Munazaroh AM, Wahjuningsih S, Ciptadi G. 2013. Uji kualitas spermatozoa kambing Boer hasil pembekuan menggunakan Mr frosty® pada tingkat pengenceran andromed® berbeda. *Jurnal Ternak Tropika* 14(2): 63–71. <https://ternaktropikaubacid/index.php/tropika/article/view/184>
- Prastowo S, Dharmawan P, Nugroho T, Bachtiar A L, Pramono A. 2018. Kualitas semen segar sapi Bali (*Bos javanicus*) pada kelompok umur yang berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak* 18(1): 1-7. <https://doi.org/10.24198/jit.v18i1.17684>
- Rizal M. 2009. Daya hidup spermatozoa epididimis sapi Bali yang dipreservasi pada suhu 3–5°C dalam pengencer tris dengan konsentrasi laktosa yang berbeda. *JITV* 14(2): 142–149.
- Salisbury BG, Falcone DJ, Minick CR. 1985. Insoluble low-density lipoprotein-proteoglycan complexes enhance cholesteryl ester accumulation in macrophages. *The American Journal of Pathology* 120(1): 6-11. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1887973>
- Sangma TFM, Ahmed K, Choudhury MD, Zaman GU, Ahmed N, Das A. 2020. Comparative efficacy of three extenders on quality of boar semen during preservation at 15°C. *Indian Journal of Animal Sciences* 90(3), 375–378. [10.56093/ijans.v90i3.102439](https://doi.org/10.56093/ijans.v90i3.102439)
- Saputra DJ, Ihsan MN, Isnaini N. 2017. Korelasi antara lingkaran skrotum dengan volume semen, konsentrasi dan motilitas spermatozoa pejantan sapi Bali. *Journal of Tropical Animal Production* 10(2): 59–68. <http://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2017.018.02.9>
- Saputro H, Mahfudz LD, Sarjana TA. 2018. Pengaruh penggunaan ampas kecap dalam ransum terhadap isoflavon ldl dan hdl telur itik mojosari. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 13(3): 238–243. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.13.3.238-243>
- Sunarno S. 2018. Efek suplemen kulit kayu manis dan daun pegagan terhadap produktivitas puyuh petelur strain australia (*Coturnix coturnix australica*). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi* 3(1): 89–96. <https://doi.org/10.14710/baf.3.1.2018.89-96>
- Susilawati T. 2011. Tingkat keberhasilan inseminasi buatan dengan kualitas dan deposisi semen yang berbeda pada sapi Peranakan Ongole. *Journal of Tropical Animal Production* 12(2): 15–24. <https://ternaktropika.ub.ac.id/index.php/tropika/article/view/109>
- Suyadi A, Rachmawati IN. 2012. Pengaruh α -tocopherol yang berbeda dalam pengencer dasar tris aminomethane kuning telur terhadap kualitas semen kambing boer yang disimpan pada suhu 5°C. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* 22(3): 1–8. <https://scholar.google.com/scholar?cites>
- Toelihere MR. 1981. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Bandung. Angkasa.
- Wulansari A, Ducha N. 2019. Pengaruh penambahan kuning telur berbagai jenis unggas dalam pengencer dasar air kelapa terhadap motilitas spermatozoa sapi limousin pada penyimpanan suhu 4–5°C. *LenteraBio* 8(3): 273-277. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio>
- Yani A, Nuryadi P. 2001. Pengaruh tingkat substitusi santan kelapa pada pengencer tris kuning telur dan waktu penyimpanan terhadap kualitas semen kambing etawa. *J Biosains* 1(1): 12–15.
- Yusuf S, Bosch J, Dagenais G, Zhu J, Xavier D, Liu L, Pais P, López-Jaramillo P, Leiter LA, Dans A. 2016. Cholesterol lowering in intermediate-risk persons without cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine* 374(21): 2021–2031. <http://doi.org/10.1056/NEJMoa1600176>