
FLOBAMORA BIOLOGICAL JURNAL (FLOBIJO)

website: <https://ejurnal-unisap.ac.id/index.php/flobijo/index>

Volume (1) No. 1 (2022) – E-ISSN 2829-1840

**KUALITAS SEMEN CAIR SAPI BALI (*Bos sondaicus*)
DALAM PENGENCER TRIS KUNING TELUR DENGAN
PENAMBAHAN ASTAXANTHIN**

***Liquid Semen Quality Of Bali Cattle (*Bos Sondaicus*) In Egg Yolk
Tris Diluent With Different Concentration Of Astaxanthin***

Agustina Ximenes¹, Sipora Petronela Telnoni², Henri Pietherson Eryah³

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
San Pedro, Kupang, 85228¹

agustinaximenes08@gmail.com¹, siporatelnoni@yahoo.co.id; eryahijonk@gmail.com²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas semen cair sapi Bali (*Bos sondaicus*) yang dipreservasi dalam pengencer ringer laktat kuning telur dengan penambahan astaxantin pada level konsentrasi berbeda. Semen segar sapi Bali ditampung menggunakan metode vagina buatan. Evaluasi makroskopis meliputi warna semen, pH, kekentalan, dan volume. Evaluasi mikroskopis meliputi konsentrasi gerakan massa, motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa. Hasil evaluasi terhadap semen segar sapi Bali yang memiliki nilai motilitas $\geq 70\%$ dan abnormalitas $\leq 20\%$ diencerkan dalam 4 perlakuan yaitu P1: TKT (100%), P1: TKT 100% + *astaxanthin* 0.025%, P3: TKT 100% + *astaxanthin* 0.050%, P4: TKT 100% + *astaxanthin* 0.075%. Semen cair setelah pengenceran dievaluasi terhadap motilitas spermatozoa, % viabilitas spermatozoa, dan % abnormalitas spermatozoa dan disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu 15 °C. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam untuk melihat % motilitas spermatozoa, % viabilitas spermatozoa, dan % abnormalitas spermatozoa. Hasil evaluasi kualitas semen cair terhadap motilitas antara perlakuan terbaik yaitu pada kombinasi RL-KT dengan penambahan astaxantin 0.050% (P3) yaitu $50.15 \pm 14.13\%$. Viabilitas terbaik terdapat pada kombinasi RL-KT dengan penambahan astaxantin 0.050% (P3) yaitu $55.41 \pm 11.34\%$ dan abnormalitas terbaik terdapat kombinasi RL-KT dengan penambahan astaxantin 0.075% (P4) yaitu $1.17 \pm 0.27\%$. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa kombinasi RL-KT dengan penambahan astaxantin 0.050% (P3) sebagai pengencer terbaik yang dapat mempertahankan kualitas spermatozoa terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa. Selanjutnya, kombinasi RL-KT dengan penambahan astaxantin 0.075% (P4) adalah terbaik dalam mempertahankan abnormalitas spermatozoa.

Kata Kunci : *Sapi Bali, Tris kuning-telur, Astaxantin, Motilitas, Viabilita*

Abstract

This study aims to determine the quality of Bali cattle (*Bos sondaicus*) liquid semen preserved in egg yolk lactate Ringer diluent with the addition of astaxanthin at different concentration levels. Fresh semen of Bali cattle is collected using the artificial vagina method. Macroscopic evaluation includes semen color, pH, viscosity, and volume. Microscopic evaluation includes mass movement, concentration, motility, viability, and abnormality. The results of fresh semen evaluation which had a motility value of $\geq 70\%$ and an abnormality of $\leq 20\%$ were diluted in 4 treatments T1: TEY (100%), T2: TEY 100% + *astaxanthin* 0.025%, T3: TEY 100% + *astaxanthin* 0.050%, dan T4: TEY 100% + *astaxanthin* 0.075%. Liquid semen after dilution was evaluated for % sperm motility, % sperm viability, and % sperm abnormality and stored in a refrigerator at 15 °C. Observations were made every 24 hours to see % sperm motility, % sperm viability, and % sperm abnormality. The results of evaluating the quality of liquid semen on motility among the best treatments were the T3 was $50.15 \pm 14.13\%$. The best viability found in the T3 was $55.41 \pm 11.34\%$, and the best abnormality in the T4 was $1.17 \pm 0.27\%$. Based on the results of the study, it can be concluded that the TEY combination with the addition of 0.050% astaxanthin is the best diluent that can maintain the quality of landrace boar semen on sperm motility and viability. Furthermore, the T4 was the best in maintaining sperm abnormalities.

Keywords: *Bali Cattle, Tris-Egg Yolk, Astaxanthin, Motility, Viability*

PENDAHULUAN

Pencapaian ilmu bioteknologi reproduksi dalam penerapan inseminasi buatan (IB) merupakan strategi pencapaian peningkatan mutu spesies hewan khususnya ternak di Indonesia. Aplikasi IB di Indonesia telah lama dilakukan dan menjadi alat transfer materi genetik jantan berupa spermatozoa. IB di Indonesia telah dilakukan sejak tahun 1950 oleh Profesor B. Seit dari Denmark di Fakultas Kedokteran Hewan dan Lembaga Penelitian Peternakan Bogor (BIB Lembang, DITJENPKH, 2021). Kemajuan IB di Indonesia dengan manfaat yang dimiliki dalam meningkatkan nilai produksi ternak baik ternak besar dan kecil juga dikenal sebagai upaya dalam mendukung kebijakan pemerintah. IB sebagai teknologi reproduksi dalam mengimplementasikan kebijakan di bidang perbibitan peningkatan populasi ternak (Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2012). Penggunaan teknologi IB pada spesies ternak besar khususnya sapi Bali (*Bos sondaicus*) membutuhkan semen segar yang digunakan sebagai media transfer materi genetik berisi spermatozoa dan plasma semen dari pejantan. Semen segar sapi Bali hasil ejakulasi dari tubuh pejantan kondisi invitro membutuhkan nutrisi dengan fungsi mempertahankan kualitas spermatozoa seperti kondisi *in vivo*. Hal ini disebabkan karena semen segar memiliki masa simpan yang sangat singkat setelah berada dikondisi *in vitro* (Pamungkas dan Anwar, 2013).

Dalam mempertahankan kualitas spermatozoa agar bertahan dalam jangka waktu lama perlu dilakukan pengenceran semen menggunakan berbagai bahan pengencer salah satu adalah pengencer tris kuning telur. Kombinasi tris kuning telur memiliki fungsi yang baik dalam mempertahankan kualitas spermatozoa dengan manfaat menyediakan sumber energi, melindungi dari kejutan dingin dan melindungi sepermatozoa dalam selama proses pengenceran semen (Nilawati, 2011). Tris merupakan larutan penyangga yang baik memiliki tekanan osmotik, elektrolit, dan keseimbangan pH yang baik (Affandy *et al.*, 2003). Kuning telur mengandung lipoprotein dan lisitin yang bisa mengurangi dampak negatif *cold shock* bagi spermatozoa pada penyimpanan suhu rendah (Salisbury dan Van Demark, 1985).

Pengawetan semen sapi juga memerlukan adanya penambahan bahan sumber antioksidan. Antioksidan merupakan molekul yang mampu memperlambat atau mencegah proses reaksi oksidasi berupa *reactive oxidative species* (ROS). Penambahan antioksidan dalam bahan pengencer telah banyak digunakan dan dilaporkan dapat menjaga kualitas semen berbagai hewan (Bucak dan Atessahin, 2008). *Astaxanthin* adalah senyawa pigmen dari rumput laut berwarna merah dengan struktur molekul dengan kehadiran oksigen sebagai gugus hidroksil (OH), dan karbonil (C=O) keduanya saling berkombinasi sehingga membuatnya menjadi aktif sebagai antioksidan golongan karotinoid yang merupakan antioksidan yang baik saat ini. Penggunaan *Astaxanthin* dalam pengenceran semen cair mampu menjaga kualitas semen cair sapi yaitu sapi Karan pada penyimpanan suhu 5 °C (Soren *et al.*, 2017).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Reproduksi Ternak Yayasan Williams dan Laura, Desa Oelnasi, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. Pengambilan data hasil penampungan mulai bulan November-Desember 2021. Materi penelitian yang digunakan adalah semen sapi Bali (*Bos sondaicus*) yang ditampung menggunakan vagina buatan dari satu ekor sapi jantan dewasa berumur sekitar 3-4 tahun. Semen yang telah ditampung dievaluasi untuk mengetahui kualitas semen. Kualitas semen yang digunakan dalam penelitian adalah semen yang memiliki gerakan massa (++) , motilitas spermatozoa $\geq 70\%$, dan abnormalitas spermatozoa $\leq 20\%$.

Alat yang digunakan dalam penelitian yakni alat untuk penampungan 1 set vagina buatan, tabung penampung semen, termos air panas, thermometer, KY jelly/vaselin, dan *tissue*. Alat pembuatan pengencer dan evaluasi semena adalah timbangan analitik, gelas ukur, tabung *erlenmeyer*, kertas saring, kertas label, tabung ukur, spuit 1 cc, *hotplate stirrer thermo scientifi*, *magnetic stirrerbar*, mikroskop elektron, *cover glass*, *objek glass*, *haemocytometer*, *micropipet*, tip *micropipet*, *Neubauer chamber*, pipet plastik, pipet ukur, karet penghisap, dan *micro*

tube. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen sapi Bali, *glutathione*, kuning telur ayam, antibiotik (*streptomycin* dan *penicillin*), tris *aminomethane*, asam sitrat, dan fruktosa, aquabides, NaCL fisiologis, alkohol 70%, formosaline, kapas, dan eosin-negrosin. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Pola rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK).

Kegiatan Penelitian

1. Persiapan Bahan Pengencer

- a. Persiapan Bahan Pengencer Tris *Aminomethane* Kombinasi. Timbang tris *aminomethane* sebanyak 3.63gr, asam sitrat 1.99gr, fruktosa 0.5gr, kemudian dilarutkan dalam 100mL aquadest dan dihomogenkan dalam tabung *Erlenmeyer*.
- b. Pembuatan Kuning Telur. Telur ayam dibersihkan menggunakan alkohol 70% dan biarkan kering, kulit telur ayam dipecahkan dari bagian tengahnya dan pisahkan putih dari kuning telur, kuning telur yang masih terbungkus dengan selaput vitelin dipecahkan selaput vitelinnya, kuning telur dimasukkan ke dalam gelas ukur, kuning telur siap digunakan sesuai dengan kebutuhan.
- c. Pembuatan Pengencer Tris *Aminomethane* Kuning Telur dan Penambahan *Astaxanthin*. Larutan tris *aminomethane* kombinasi sebanyak 80% ditambahkan 20% kuning telur untuk menghasilkan pengencer tris tris *aminomethane*-kuning telur. 80 mL larutan tris *aminomethane* dan 20 mL kuning telur dimasukkan ke dalam gelas ukur dengan perbandingan 4:1. Larutan TKT dihomogenkan menggunakan *hot plate*, disentrifuge selama dengan kecepatan 3 000 rpm selama 15 menit, larutan TKT dituangkan ke dalam labu *Erlenmeyer* dan ditambahkan antibiotik *penicillin* (0.5 cc) dan *streptomycin* (0.4 cc) serta dihomogenkan. Pembuatan pengencer semen cair TKT dan *astaxanthin* sesuai dengan perlakuan P1, P2, P3, dan P4 menggunakan formulasi sebagai berikut: P1: TKT 3 mL + *astaxanthin* 0%, P2: TKT 3 mL + *astaxanthin* 0.025%, P3: TKT 3 mL + *astaxanthin* 0.050%, dan P4: TKT 3 mL + *astaxanthin* 0.075%.

2. Penampungan Semen

Penampungan semen dilakukan pada jam 7 pagi dengan prosedur sebagai berikut: 1) Air panas 70°C disiapakan, 2). Air panas dimasukkan ke dalam vagina buatan yang sebelumnya telah diolesi vasselin, 3). Vagina buatan diatur pada suhu dengan kisaran 35-37°C, 4). Semen ditampung menggunakan *hand method* dengan mengarahkan penis ke dalam vagina buatan yang telah dilengkapi tabung semen dan semen hasil ejakulasi ditampung pada tabung semen, 5). Semen dibawa ke laboratorium untuk dievaluasi secara makroskopis dan mikroskopis.

3. Variabel Penelitian

Variabel yang diukur dalam penelitian ini yaitu : (a) motilitas spermatozoa (%) merupakan penilaian terhadap persentase spermatozoa yang bergerak progresif dengan angka penilaian 0-100%, (b) viabilitas spermatozoa (%) merupakan pengamatan pada spermatozoa hidup dan mati dengan angka penilaian 0-100%, (c) abnormalitas spermatozoa (%) merupakan pengamatan spermatozoa abnormal dengan angka penilaian 0-100%.

4. Evaluasi Semen Segar

Semen yang telah ditampung dievaluasi secara makroskopis yang meliputi volume, warna, pH, konsistensi dan bau. Sedangkan secara mikroskopis meliputi gerakan massa spermatozoa, konsentrasi spermatozoa, motilitas spermatozoa, viabilitas spermatozoa dan abnormalitas spermatozoa.

5. Pengenceran Semen dan Evaluasi Semen Cair

Semen yang sudah dievaluasi secara makroskopis dan mikroskopis dan dinyatakan layak, dibagi kedalam 5 tabung perlakuan P1: TKT (100%), P1: TKT 100% + *astaxanthin* 0.025%, P3: TKT 100% + *astaxanthin* 0.050%, P4: TKT 100% + *astaxanthin* 0.075%. Masing-masing tabung perlakuan berisi 3 mL bahan pengencer, ditambahkan 0,3 mL semen dan dihomogenkan. Setelah pengenceran dilakukan evaluasi yang meliputi % motilitas spermatozoa, % viabilitas spermatozoa dan % abnormalitas. Semen segar yang telah diencerkan dan disebut semen cair disimpan pada suhu 5 °C dan semen cair diamati setiap 24 jam.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada program SPSS dan perbedaan nilai antar perlakuan diuji lanjut menggunakan uji Duncan's selang kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Spermatozoa Sapi Bali (*Bos sondaicus*) dalam Pengencer Tris Kuning Telur dengan Penambahan *Astaxhantin*

Tabel 1. Kualitas Spermatozoa Dalam Pengencer Tris Kuning Telur dengan Penambahan Astaxathin Selama 5 Hari Penyimpanan

Pengencer		Spermatozoa (Rerata ± SD)			
		Astaxanthin	% Motilitas	% Viabilitas	% Abnormalitas
TKT	P1 (0%)	41.08±21.78 ^a	48.40±20.69 ^a	3.83±0.92 ^c	
	P2 (0.025%)	41.73±21.45 ^a	51.60±18.20 ^a	3.64±0.30 ^c	
	P3 (0.050 %)	50.15±14.13 ^b	55.41±11.34 ^b	1.82±0.14 ^b	
	P4 (0.075 %)	43.35±19.16 ^a	52.14±18.30 ^a	1.17±0.27 ^a	

TKT: Tris Kuning Telur; SD: Standar Deviasi

Motilitas Spermatozoa

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai rerata motilitas spermatozoa tertinggi setelah pengenceran dan penyimpanan terdapat pada P3 ($50.15\pm14.13\%$) sangat berbeda nyata ($P<0.05$) terhadap perlakuan P1 ($41.08\pm21.78\%$), P2 ($41.73\pm21.45\%$), P4 ($43.35\pm19.16\%$). Perbedaan persentase motilitas spermatozoa disebabkan karena P1 tidak mempunyai kandungan *astaxanthin*, sehingga belum mampu mendukung kehidupan spermatozoa seperti pada konsentrasi P3 dengan nilai motilitas 50.15% selama 5 hari penyimpanan. Sedangkan pada konsentrasi P4 tingkat konsentrasi *astaxanthin* sangat tinggi sehingga bersifat sebagai racun bagi spermatozoa. (Indrawati *et al.* 2013; Octa *et al.*,2014).

Nilai motilitas spermatozoa yang baik pada P3 setelah 5 hari penyimpanan juga dapat dipengaruhi oleh faktor bahan pengencer tris dan kuning telur. Dimana tris dan kuning memiliki manfaat dalam menjaga keutuhan mitokondria dengan menyediakan kondisi isotonik bagi spermatozoa. Tris memiliki manfaat sebagai penyangga (*buffer*) yang baik (Arifiantini dan Purwantara 2010) dan kuning telur mempunyai manfaat lain dalam penggunaannya sebagai pengencer semen yaitu sifat penyangga tekanan osmotik sehingga spermatozoa lebih toleran terhadap lingkungan yang hipotonik atau hipertonik (Khalifa dan El-Saidy 2006).

Selanjutnya, nilai motilitas spermatozoa pada P1, P2, P3, dan P4 yang mengalami penurunan setelah penyimpanan selama 5 hari terjadi akibat adanya aktivitas metabolisme spermatozoa yang menghasilkan efek negatif dengan adanya *reactive oxygen species* (ROS), dimana produksi ROS saat penyimpanan dapat menurunkan nilai motilitas spermatozoa ditandai dengan kerusakan sel mitokondria spermatozoa. Disfungsi mitokondria berhubungan dengan produksi ROS, dan ROS dapat merusak membrane mitokondria dan kerusakan membrane mitokondria menyebabkan peningkatan produksi ROS (Sabeti *et al.*, 2016). Hal ini juga dapat dijelaskan lebih lanjut bahwa penurunan nilai motilitas terjadi karena adanya efek negatif dari kerusakan spermatozoa terutama pada salah satu bagian utama spermatozoa. Colenbrander *et al.*, (1992); Arifiantini dan Yusuf (2010) menjelaskan bahwa ketika plasma membrane spermatozoa rusak pada bagian *mid piece* maka enzim aminotransferase (AspAT) sebagai enzim utama mitokondria spermatozoa dalam produksi ATP akan dilepaskan dan memasuki sel dan plasma seminalis. Hal ini mengakibatkan kehilangan produksi ATP dan mengganggu motilitas spermatozoa yang dapat terlihat pada nilai motilitas setelah penyimpanan dalam 5 hari.

Viabilitas Spermatozoa

Nilai rerata viabilitas spermatozoa pada Tabel 1 tertinggi setelah pengenceran terdapat pada P3 (55.41%), nilai ini sangat berbeda nyata ($P<0.05$) terhadap perlakuan P1 (48.40%) dan P2 (51.60%), perlakuan P4 (52.14%). Perbedaan nilai rerata viabilitas spermatozoa antar perlakuan disebabkan oleh adanya konsentrasi *astaxanthin* yang berbeda. P1 (48.40%) dengan nilai viabilitas

terendah tidak memiliki kandungan *astaxanthin*, hal ini dapat menyebabkan spermatozoa selama penyimpanan tidak mempunyai sumber antioksidan dalam melawan efek negatif dari ROS dan menurunkan nilai viabilitas spermatozoa. Membran spermatozoa mamalia mengandung asam lemak ganda tak jenuh atau *polyunsaturated fatty acids* dan sensitif terhadap kerusakan yang diinduksi oksigen yang dimediasi oleh peroksidasi lipid, dan sensitif terhadap efek ROS yang mengakibatkan penurunan motilitas spermatozoa akibat hilangnya ATP sebagai sumber energi dan berakibat terhadap penurunan nilai viabilitas spermatozoa (Bansal dan Bilaspuri, 2011).

Pada P1 dan P4 perbedaan terjadi karena konsentrasi *astaxanthin* yang ada pada bahan pengencer belum optimal untuk menjaga viabilitas spermatozoa. Pada P1 konsentrasi masih rendah sedangkan pada P4 konsentrasi tinggi. Konsentrasi yang terlalu tinggi pada P4 dapat menyebabkan keracunan bagi spermatozoa. Semakin tinggi konsentrasi *astaxanthin* semakin menurun nilai viabilitas spermatozoa yang hidup. Hal ini disebabkan karena pemakaian antioksidan yang berlebihan akan menjadi pro-oksidan (Indrawati *et al.* 2013; Octa *et al.*, 2014). Hal ini juga sesuai dengan pendapat Enswistle dan Martin (2013) dalam situmorang (2008) menyatakan bahwa penurunan persentase hidup spermatozoa disebabkan oleh tingginya konsentrasi antioksidan yang tinggi. Beberapa peneliti pernah melaporkan bahwa penambahan konsentrasi *astaxanthin* yang sesuai pada pengencer sebagai antioksidan dapat mempertakankan kualitas semen spesies hewan lain selain mamalia diantaranya ayam kampung dan ayam hutan hijau (Indrawati *et al.*, 2013; Octa *et al.*, 2014 dan Bebas *et al.*, 2016). Penambahan kuning telur juga dapat membantu spermatozoa dalam menghadapi efek *coldshock* (Amirat *et al.*, 2004). Kandungan kolesterol pada kuning telur adalah agen yang paling efektif untuk melindungi spermatozoa terhadap *cold shock*, akibat adanya perubahan suhu dari suhu tubuh ke suhu ruang (28 °C) dan suhu penyimpanan dingin (15 °C) (Aboagla dan Terada, 2004).

Abnormalitas Spermatozoa

Nilai rerata abnormalitas spermatozoa terbaik setelah pengenceran terdapat pada perlakuan P4 (1.17%) dan diikuti oleh perlakuan P3 (1.82%) dan berbeda nyata terhadap ($P<0.05$) P1 (3.83%) dan P2 (3.64%). Nilai rerata P4 dan P3 menunjukkan bahwa bahan pengencer bagi semen cair sapi Bali berupa tris dan kuning telur memiliki efek yang baik dalam menjaga kualitas semen terhadap nilai rerata abnormalitas. Konsentrasi *astaxanthin* yang diberikan adalah baik dalam korelasi terhadap perubahan nilai abnormalitas dan efek reaksi oksidasi. Hal ini dikarenakan membrane plasma sel spermatozoa mamalia termasuk sapi memiliki komponen asam ganda lemak tak jenuh (*polyunsaturated fatty acid*) yang menyebabkan hilangnya mekanisme kemampuan sitoplasma selama penyimpanan dan dapat meningkatkan nilai abnormalitas akibat stres oksidasi. Alahmar (2019)

peningkatan stres oksidasi dapat memicu oksidasi DNA sel spermatozoa, protein, dan lipid, dan memengaruhi motilitas, viabilitas, dan morfologi spermatozoa.

Selanjutnya hasil penelitian pada nilai rerata abnormalitas pada perlakuan P1, P2, P3, dan P4 masih dalam kategori baik bagi semen cair setelah penyimpanan dan dapat digunakan untuk mendukung aplikasi IB. Hal ini sesuai dengan pendapat Tambing dkk (2000) yang menyatakan bahwa persentase abnormalitas spermatozoa semen cair setelah penyimpanan (preservasi) tidak boleh lebih dari 15% dan Garner and Hafez (2008) menyatakan bahwa abnormalitas spermatozoa tidak boleh melebihi 20%.

Nilai rerata abnormalitas hasil penelitian P1, P2, P3, dan P4 yang berada dalam kisaran normal menjadi bagian yang sangat penting bagi kualitas semen cair selain motilitas dan viabilitas dalam mendukung proses fertilisasi. Abnormalitas spermatozoa pada bagian kepala menjadi hal yang sangat penting karena kepala spermatozoa yang mengandung nucleus, materi genetik dan enzim akrosom dalam fungsi fertilisasi (Purwantara *et al.*, 2010). Selanjutnya, Sader (2004) menjelaskan bahwa individu sapi pejantan tidak akan memiliki kemampuan fertilisasi yang tinggi apabila semen yang memiliki persentase nilai abnormalitas yang tinggi, hal ini dikarenakan spermatozoa dengan tingkat abnormalitas yang tinggi tidak dapat memfertilisasi sel telur (ovum).

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengenceran semen sapi angus (*Bos taurus*) dengan level konsentrasi astaxanthin berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa sapi angus (*Bos sondaicus*), level konsentrasi 0.050% merupakan konsentrasi terbaik dalam menjaga kualitas semen cair semen sadan memenuhi standar IB.

TERIMA KASIH

Terima kasih diberikan kepada Prof. Dr. Ir. Wilmintje M Nalley, MS sebagai kepala Laboratorium reproduksi ternak Yayasan Williams Laura Kupang NTT dan pembimbing atas dukungannya selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboagla, E. M. E., and T. Terada. (2004). Effects Of Suplementation Of Trehalosa Extender Containing Egg Yolk With Sodium Dodecyl Sulfate On The Freezability Of Goat Spermatozoa. *Theriogenology*. 45: 513 – 520.
- Affandi, L. (2003). Pengaruh Penambahan Kolestrol dan Kuning Telur Didalam Bahan Pengencer Tris-Sitrat dan Air Kelapa Muda Terhadap Kualitas Semen Cair Sapi Potong. 77-83. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Bogor, 29-30 September 2003.

FLOBAMORA BIOLOGICAL JURNAL

Volume 1 Nomor 1 Tahun 2022

- Alahmar, A.T.(2019). Role of Oxidative Stress in Male Infertility: An Updated Review. *J. Hum. Reprod.* 12, 4–18.
- Arifiantini RI dan Yusuf TL. (2010). Developing of Tris Soy Milk Diluent for Frisian Holstein Bull Frozen Semen. *HAYATI Journal of Biosciences*, 17(2): 91-94.
- Arifiantini, RI. & Purwantara B. (2010). Motility and viability of Friesian Holstein spermatozoa in three different extender stored at 5 °C. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.* 35: 1-5.
- Bebas W, TGO Pemayun TGO, Damriyasa IM, Mantik-Astawa IN. (2016). Lactoseastaxanthin increases green jungle fowl'sperm motility and reduces sperm DNAfragmentation during 5oC storage. *Bali MedJ* 4(3): 152- 156
- Colenbrander B, Fazeli AR, van Buiten A, Parlevliet J & Gadella BM. (1992). Assesment of sperm cell membran integrity in the horse. *Acta Vet Scand Suppl.* 88:49-58.
- Dinas peternakan dan kesehatan hewan. (2012). Buku statistic peternakan 2012. Dinas peternakan dan kesehatan hewan. Provinsi lampung.
- Garner DL, Hafez ESE. (2000). Spermatozoa and seminal plasma. In: Hafez B. Hafez ESE. 2000. *Reproduction in Farm Animals*. 7thed. Philadelphia (US): Lippincott Williams& Wilkins. 96-109.
- Indrawati D, Bebas W, Trilaksana IGNB. (2013). Motilitas dan daya hidup spermatozoa ayam kampung dengan penambahan astaxanthin pada suhu 3-5 °C. *Indonesia Medicus Veterinus*. 2(4): 445-452.
- Khalifa, T. A. A. and B. E. El-Saidy. (2006). Pellet-freezing of Damascus goat semen in a chemically defined extender. *Anim. Reprod.Sci.* 93: 303–315.
- Nilawat Wi. (2011). Pengaruh Pemberian Susu Skim dengan Pengencer Tris Kuning Telur Terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi pada Suhu Penyimpanan 5 oC. *Sains Peternakan*. 9(2): 72-76.
- Purwantara B, Arifiantini RI & Riyadhi M. (2010). Sperm Morphological Assessments of Friesian Holstein Bull Semen Collected from Three Artificial Insemination Centers In Indonesia. *Jurnal Indonesian Trop. Anim. Agric.* 35(2). 90-94.
- Sabeti, P, Pourmasumi S, Rahiminia, T., Akyash, F., & Talebi, A. R. (2016). Etiologies of sperm oxidative stress. *International journal of reproductive biomedicine*. 14(4), 231–240.

FLOBAMORA BIOLOGICAL JURNAL

Volume 1 Nomor 1 Tahun 2022

Salibury, G. W., H. L. Van Denmark. (1985). Fisiologi Reproduksi dan Insiminasi Buatan Pada Sapi. Jokjakarta . Gadjah Mada University Press.

Soren S, Singh SV dan Kumar S., (2017). Effect of Astaxanthin Supplementation on Semen (Karan Fries Bulls) Storage at 5 °C. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 6(5): 23-28.