

**Kualitas Semen Beku Kambing Peranakan Etawa yang Dikriopreservasi
Menggunakan Pengencer Tris Kuning Telur dengan Penambahan Ekstrak
Bunga Rosella**

*Frozen Semen Quality of Etawah Crossbred Goats Cryopreserved Using Tris Extender
Supplemented with Roselle Flower Extract*

**Ahmad Aly Huda, Anis Wahdi*, Rahmat, Nursyam Andi Syarifuddin, Muhammad
Rizal**

Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

*) correspondence author : awahdi@ulm.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) pada pengencer tris kuning telur terhadap motilitas dan viabilitas semen beku kambing Peranakan Etawa (PE) pasca-thawing. Penelitian dilaksanakan pada bulan April hingga Juni 2025 di Kelompok Ternak Abadi Maju dan Laboratorium Reproduksi Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Semen dikoleksi dari empat ekor kambing PE jantan dan diencerkan dengan pengencer tris kuning telur yang disuplementasi ekstrak bunga rosella pada konsentrasi 0% (P0/kontrol), 1% (P1), 3% (P2), dan 5% (P3). Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat ulangan setiap perlakuan. Data dianalisis menggunakan ANOVA atau uji Kruskal-Wallis sesuai distribusi data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak rosella tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap motilitas dan viabilitas pasca-thawing. Namun secara deskriptif, P2 (3%) menunjukkan nilai motilitas (47,50%) dan viabilitas (52,00%) tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil ini mengindikasikan bahwa suplementasi 3% ekstrak bunga rosella dalam pengencer tris kuning telur cenderung lebih mampu mempertahankan kualitas semen beku kambing PE. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengoptimalkan konsentrasi dan mengevaluasi pengaruhnya terhadap tingkat kebuntingan.

Kata Kunci: Kriopreservasi, Kambing Peranakan Etawa, Semen Beku, Ekstrak Rosella, Pengencer Tris

Abstract

*This study aimed to evaluate the effect of adding roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) flower extract to Tris-egg yolk extender on the post-thaw motility and viability of frozen semen from Etawah crossbred (PE) goats. The research was conducted from April to June 2025 at the Abadi Maju Farmers Group and the Animal Reproduction Laboratory, Faculty of Agriculture, Lambung Mangkurat University, Banjarbaru. Semen was collected from four PE goat bucks and diluted with Tris-egg yolk extender supplemented with roselle extract at concentrations of 0% (P0/control), 1% (P1), 3% (P2), and 5% (P3). The study used a completely randomized design with four replications per treatment. Data were analyzed using ANOVA or Kruskal-Wallis test depending on data distribution. The results showed that the addition of roselle extract had no significant effect ($P>0.05$) on post-thaw motility or viability. However, descriptively, P2 (3%) exhibited the highest motility (47.50%) and viability (52.00%) compared to other treatments. These findings suggest that supplementation with 3% roselle extract in Tris-egg yolk extender tends to better preserve the motility and viability of frozen semen in PE goats. Further research is needed to optimize the concentration and evaluate its effect on fertility.*

Keywords: Cryopreservation, Etawah Crossbred Goat, Frozen Semen, Roselle Extract, Tris Extender

1. PENDAHULUAN

Kambing merupakan salah satu hewan ruminansia kecil yang memiliki banyak manfaat bagi manusia. Selain menghasilkan daging, kambing mempunyai manfaat lain antara lain menghasilkan kulit, susu dan kotoran sebagai pupuk organik berkualitas tinggi. Salah satunya jenis kambing yang terkenal adalah kambing peranakan etawa. Kambing peranakan etawa dinyatakan menjadi salah satu aset sumber daya genetic (SDGT) lokal Indonesia, sehingga perlu dilestarikan dan dikembangkan (Endrawati *et al.*, 2022).

Peningkatan populasi kambing peranakan etawa dapat diupayakan melalui penerapan Inseminasi Buatan (IB) atau kawin suntik. Metode ini dinilai lebih efisien dibandingkan perkawinan alami karena memerlukan kehadiran pejantan secara langsung dan memanfaatkan semen beku secara optimal. Mumu (2009) menyatakan bahwa kualitas semen beku menjadi faktor penentu utama keberhasilan IB. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia, semen beku yang memenuhi syarat harus memiliki *Post Thawing Motility* (PTM) minimal 40% sebagai kriteria kelayakan. Oleh karena itu, untuk mempertahankan kualitas semen selama penyimpanan, diperlukan pengencer yang mengandung nutrisi, senyawa anti *cold shock*, krioprotektan, dan antioksidan guna melindungi integritas semen selama proses ekuilibrisasi hingga pembekuan (Wiratri *et al.*, 2014).

Selain itu, pengencer tris memerlukan tambahan bahan lain yang mengandung zat-zat esensial bagi spermatozoa, termasuk antioksidan yang berperan dalam menetralkan radikal bebas guna mempertahankan integritas membran plasma lipid selama penyimpanan. Salah satu sumber antioksidan alami yang potensial adalah tanaman rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). Berdasarkan penelitian Maryani dan Kristiana (2005), kelopak bunga rosella memiliki kandungan gizi yang beragam, meliputi kalori (44 kal), kadar air (86,2%), protein (1,6 g), lemak (0,1 g), karbohidrat (11,1 g), serat (2,5 g), abu (1 g), kalsium (486 mg), fosfor (60 mg), zat besi (3,8 mg), β -karoten (285 μ g), vitamin C (214,68 mg), tiamin (0,04 mg), riboflavin (0,6 mg), dan niasin (0,5 mg).

Dalam penelitian Reynold *et al.* (2021), yaitu pengaruh penambahan filtrat bunga rosella ke dalam pengencer tris kuning telur terhadap kualitas spermatozoa kambing kacang. Dosis pemberian ekstrak rosella dari setiap perlakuan, yaitu 0% (P0), 1% (P1), 2% (P2), 3% (P3), 4% (P4) dan 5% (P5) dengan dicampurkan dengan pengencer tris kuning telur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dosis 3% filtrat bunga rosella menunjukkan kualitas motilitas dan viabilitas terbaik daripada pemberian dengan persentase dosis perlakuan yang lain.

2. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Juni 2025 di peternakan rakyat kambing peranakan etawa milik Pak Pamuji pada Kelompok Ternak Maju Bersama Abadi di Kelurahan Guntung Manggis, Palm, Jl. Abadi III, Kecamatan Landasan Ulin, Kota Banjarbaru dan Laboratorium Reroduksi Ternak Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat.

Bahan dan Alat

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah empat ekor pejantan kambing peranakan etawa, pengencer tris kuning telur, gliserol, ekstrak bunga rosella, larutan NaCl

fisiologis, kertas label, kertas saring, larutan alkohol, *aquabidest*, eosin, vaseline, *straw* dan N2 cair.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: timbangan analitik, spatula/pengaduk, spuit, tisu, tabung reaksi, vagina buatan (VB), termometer, termos, tabung penampung semen berskala, *coolbox*, *styrofoam box* + kawat, gelas kosong, *object glass*, *cover glass*, mikroskop, pipet tetes, bunsen, korek api, pinset, *goblet*, lemari es/*refrigerator*, kontainer semen beku.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 sampel perlakuan dengan dilakukan ulangan sebanyak 4 kali ulangan sehingga jumlah semua percobaan sebanyak 16 dan data yang diperoleh akan dilakukan uji Homogenitas dan uji Normalitas, dengan perlakuan sebagai berikut:

P0: 73% (1,46 ml) tris + 20% (0,4 ml) kuning telur + 7% (0,14 ml) gliserol

P1: 72% (1,44 ml) tris + 20% (0,4 ml) kuning telur + 7% (0,14 ml) gliserol + (0,02 ml) ER 1%

P2: 70% (1,4 ml) tris + 20% (0,4 ml) kuning telur + 7% (0,14 ml) gliserol + (0,06 ml) ER 3%

P3: 68% (1,36 ml) tris + 20% (0,4 ml) kuning telur + 7% (0,14 ml) gliserol + (0,1 ml) ER 5%

Variabel yang Dievaluasi

Variabel kualitas spermatozoa yang dievaluasi adalah kualitas semen segar, persentase motilitas dan hidup spermatozoa. Motilitas spermatozoa dievaluasi secara subyektif pada delapan lapang pandang yang berbeda menggunakan mikroskop pembesaran 400x (Rasul *et al.*, 2001). Evaluasi spermatozoa hidup dilakukan dengan metode pewarnaan diferensial menggunakan pewarna eosin-nigrosin (Felipe-Perez *et al.*, 2008). Spermatozoa yang hidup ditandai oleh kepala berwarna putih, sedangkan yang mati berwarna merah. Spermatozoa sebanyak minimum 200 sel dievaluasi dengan mikroskop pembesaran 400x.

Analisis Data

Data yang diperoleh akan dilakukan uji Homogenitas dan uji Normalitas. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka diuji menggunakan Non-Parametrik *Kruskal Wallis Test*. Apabila data berdistribusi normal, maka diuji menggunakan uji ANOVA dan *Post Hoc* untuk melihat signifikansi antar kelompok. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan program SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Semen Segar

Hasil pengamatan kualitas semen segar kambing peranakan etawa disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik semen segar kambing peranakan etawa.

Parameter	Rata-Rata $\pm$ SD	Referensi
Volume (ml)	0,90 $\pm$ 0,34	0,5-2 ml (Arifiantini, 2012)
Warna	Putih krem	Warna antara putih susu – krem (Tambing, 2001)
Derajat Keasaman (pH)	6,43 $\pm$ 0,30	pH 6 – 7,5 (Arifiantini, 2012)

Kekentalan (konsistensi)	Kental	Nilai Konsentrasi apabila : <1000 (juta): encer, 1000-1500 (juta): sedang, > 1500 (juta): kasar (Sunami <i>et al.</i> , 2017).
Gerakan massa	+++	+++ Sangat Baik, ++ Baik, + Cukup (Susilawati, 2011)
Konsentrasi (juta/ml)	$2,082 \times 10^6 \pm 11,42$	$1.500-4.000 \times 10^6$ juta/ml (Hardjopranjoto, 1995)
Motilitas (%)	$76,25 \pm 2,50$	>70% (Sundaraman dan Edwin, 2018)
Viabilitas (%)	$81,25 \pm 1,26$	-

Pada Tabel 1. Menunjukkan volume semen yang didapatkan pada penelitian ini 0,90 ml. Volume semen tersebut telah memenuhi standar. Hal ini sesuai dengan pendapat tentang rata-rata semen segar kambing, yaitu 0,5-2 ml (Arifiantini, 2012). Volume semen dipengaruhi pada faktor genetik (spesies dan bangsa), parameter biologis (umur dan dimensi tubuh), faktor nutrisi (kualitas dan kuantitas pakan) dan manajemen reproduksi (interval dan frekuensi koleksi semen) (Feradis, 2010).

Rata-rata warna semen segar yang didapat pada penelitian ini, yaitu putih krem. Hasil ini sesuai pendapat Tambing *et al.* (2001) bahwa warna semen kambing normal berkisar antara putih susu sampai krem.

Motilitas yang didapat pada penelitian ini adalah $76,25 \pm 2,50$ % lebih rendah dengan motilitas yang didapat oleh penelitian Hardyastuti *et al.* (2023), yaitu $76,25 \pm 4,43$. (Sundaraman dan Edwin, 2008) menetapkan standar kualitas semen yang layak dibekukan harus memiliki motilitas progresif $\geq 70\%$ sebagai parameter utama.

Viabilitas yang didapat pada penelitian ini $81,25 \pm 1,26$ % lebih rendah dari penelitian Nurkholis dan Prasetyo (2014), yaitu $82,49 \pm 4,84$ %. Viabilitas spermatozoa bukan sebagai parameter utama dalam penentuan tingkat kesuburan pejantan.

Motilitas spermatozoa

Tabel 2. Motilitas spermatozoa yang dicampur ekstrak bunga rosella

Perlakuan	Rata-rata $\pm$ SEM
P0 (Kontrol)	$42,50 \pm 1,44$
P1 (1%)	$42,50 \pm 2,50$
P2 (3%)	$47,50 \pm 1,44$
P3 (5%)	$46,25 \pm 2,39$

Keterangan: NS (Non-Signifikan)/($P > 0,05$)

Motilitas spermatozoa merupakan parameter penting dalam evaluasi kualitas semen karena berperan langsung terhadap kemampuan spermatozoa mencapai dan membuahi sel telur (Toelihere, 1993). Berdasarkan Tabel 2., hasil dari analisis uji non parametrik Kruskal wallis untuk data motilitas adalah tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) pada setiap perlakuan dibandingkan dengan kontrol setelah di *thawing*.

Penurunan motilitas terjadi karena seiring lamanya waktu terpaparnya spermatozoa pada suhu dingin, hal ini diduga karena berkurangnya ketersediaan substrat energi dan komponen nutrisi dalam media pengencer seiring dengan peningkatan durasi penyimpanan. Zat-zat nutrisi pada pengencer menjadi toksik akibat reaksi oksidasi selama penyimpanan, peningkatan radikal bebas yang merusak integritas membran plasma sel spermatozoa, akumulasi asam laktat yang menurunkan pH medium. Kondisi ini tidak hanya menyebabkan kematian sel tetapi juga menghasilkan substansi toksik yang berdampak negatif terhadap spermatozoa yang lainnya (Rizal dan Herdis, 2005; Wiyanti *et al.* 2013; Kusumawati *et al.*

2017). Sejalan dengan penelitian Urabi *et al.* (2019) menyatakan bahwa motilitas spermatozoa juga dipengaruhi oleh parameter lingkungan meliputi komposisi pengencer, sifat kimia bahan ekstender, dan nilai osmolaritas medium.

Namun secara demikian, dapat dilihat secara deskriptif bahwa P2 (3%) mengalami kecenderungan nilai rata-rata motilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, P1 (1%) dan P3 (5%). Dalam sisi biologi, adanya peningkatan motilitas ini berpengaruh terhadap peningkatan jumlah spermatozoa pada semen dan hal ini sangatlah penting pada penilaian motilitas spermatozoa. Kondisi ini dapat dijelaskan melalui mekanisme dimana konsentrasi 3% ekstrak Rosella mengandung proporsi optimal antara komponen nutrisi dan senyawa antioksidan yang secara sinergis berperan dalam mempertahankan motilitas spermatozoa, dan memberikan perlindungan terhadap stres oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas.. Hal ini didukung oleh pendapat (Yahaq *et al.*, 2019) bahwa kerusakan plasma spermatozoa karena peroksidasi lipid yang disebabkan oleh radikal bebas dapat dicegah dengan menambahkan antioksidan dalam pengencer. Dan menurut pendapat Farombi dan Fakoya (2005) bahwa antioksidan seperti flavonoid dan antosianin dalam bunga rosella dapat membantu mengurangi kerusakan akibat stres oksidatif selama proses pembekuan, namun efektivitasnya dalam konsentrasi tertentu mungkin belum optimal atau terjadi degradasi selama penyimpanan.

Viabilitas spermatozoa

Tabel 3. Viabilitas spermatozoa yang dicampur ekstrak bunga rosella

Perlakuan	Rata-rata $\pm$ SEM
P0 (Kontrol)	46,25 $\pm$ 1,25
P1 (1%)	47,25 $\pm$ 1,93
P2 (3%)	52,00 $\pm$ 1,23
P3 (5%)	49,00 $\pm$ 3,16

Keterangan: NS (Non-Signifikan)/($P>0,05$)

Berdasarkan Tabel 3. Hasil dari analisis uji ANOVA untuk data viabilitas adalah tidak berbeda nyata ($P>0,05$) pada setiap perlakuan dibandingkan dengan kontrol setelah di *thawing*. Penurunan persentase viabilitas spermatozoa diduga disebabkan oleh modifikasi konformasi molekuler fosfolipid membran plasma akibat penyimpanan dingin, yang selanjutnya mengganggu integritas fungsional dan sifat permeabilitas membran sel (Cotter *et al.*, 2005). Viabilitas spermatozoa dipengaruhi oleh kondisi lingkungan selama penyimpanan beku dan pencairan. Kerusakan membran akibat oksidasi lipid dan stres osmotik menyebabkan penurunan jumlah spermatozoa hidup pasca *thawing* (Watson, 2000; Silva dan Gadella, 2006). Namun secara demikian, dapat dilihat secara deskriptif bahwa P2 (3%) mengalami kecenderungan nilai rata-rata motilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, P1 (1%) dan P3 (5%).

Antosianin dan asam organik dalam rosella diduga berperan dalam stabilisasi membran sel dan penghambatan peroksidasi lipid. Secara biologis, viabilitas yang cenderung lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibanding kontrol mengindikasikan adanya efek protektif dari ekstrak bunga rosella terhadap membran spermatozoa. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Raharjo *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa senyawa flavonoid memiliki aktivitas sebagai penangkal radikal bebas, sehingga dapat mengurangi kerusakan lipid membran akibat peroksidasi selama proses kriopreservasi. Namun, tidak signifikannya perbedaan ini kemungkinan besar disebabkan oleh variabilitas biologis antar sampel dan belum optimalnya konsentrasi ekstrak yang diberikan. Penelitian lanjutan diperlukan untuk menentukan dosis optimal yang mampu memberikan efek protektif lebih signifikan terhadap viabilitas sel sperma.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah penambahan ekstrak bunga rosella ke dalam pengencer tris mampu mempertahankan kualitas mortilitas dan viabilitas spermatozoa. Penambahan dosis 3% ekstrak bunga rosella merupakan dosis terbaik dibandingkan terhadap kontrol dan 1% ekstrak bunga rosella, tetapi pada penambahan dosis 5% kualitas mortilitas dan viabilitas mengalami penurunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifianti, R. I. (2012). Teknik Koleksi dan Evaluasi Semen Pada Hewan. Bogor: IPB Press.
- Cotter, P. Z., Goolsby, H. A., & Prien, S. D. (2005). Preliminary Evaluation of a Unique Freezing Technology for Bovine Spermatozoa Cryopreservation. *Reproduction in Domestic Animals*, 40(2), 98-99.
- Endrawati, E., Lestari, S., & Hariyono, D. H. (2022). Identifikasi Karakter Fisik Ternak Kambing di Pulau Tidore. *Agrivet : Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian dan Peternakan*, 10(1), 71-75.
- Farombi, E. O., & Fakoya, A. (2005). Free Radical Scavenging and Antigenotoxic Activities of Natural Phenolic Compounds in *Hibiscus sabdariffa* L. *Journal of Medicinal Food*, 8(4), 496-501. doi:<https://doi.org/10.1089/jmf/2005.8.496>
- Felipe-Perez YE, Juarez-Mosqueda ML, Hernandez-Gonzalez EO, Valencia JJ. 2008. Viability of fresh and frozen bull sperm compared by two staining techniques. *Acta Veterinaria Brasilica* 2:123-130.
- Feradis. (2009). Peranan Antioksidan Dalam Pembekuan Semen. *Jurnal Peternakan*, 6(2), 63-70.
- Kusumawati, E. D., Utomo, K. N., Krisnaningsih, A. N., & Rahadi, S. (2017). Kualitas Semen Kambing Kacang dengan Lama Simpan yang Berbeda pada Suhu Ruang Menggunakan Pengencer Tris Aminomethan Kuning Telur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 4(3), 42-51.
- Nuralamsyah, M., Mansur, M., & M., A. (2024). Pengaruh Penambahan Glukosa pada Pengencer Masa Kriopreservasi. *Jurnal Peternakan Lokal*, 6, 26-34.
- Nurgiartiningsih, V. A. (2011). Evaluasi Genetik Pejantan Boer Berdasarkan Performans Hasil Persilangannya dengan Kambing Lokal. *Jurnal Ternak Tropika*, 12(1), 82-88.
- Nurkholis, & Presetyo, B. (2016). Minimalisasi Kerusakan Spermatozoa Kambing Peranakan Etawa Akibat Radikal Bebas Selama Periode Cryopreservation dengan Penambahan a Tokoferol Dari Ekstrak Limbah Edadame dalam Skim Milk Dilution. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 14(2). doi:<https://doi.org/10.25047/jii.v14i2.51>
- Rasul Z, Ahmad N, Anzar M. 2001. Changes in motion characteristics, plasma membrane integrity and acrosome morphology during cryopreservation of buffalo spermatozoa. *Journal of Andrology* 22:278-283.
- Rizal, M., & Herdis. (2005). Daya Hidup Spermatozoa Epididimis Domba Garut yang Dikriopreservasi Menggunakan Modifikasi Pengencer Tris. *Hayati Journal of Biosciences*, 12(2), 61-66.
- Silva, P. F., & Gadella, B. M. (2006). Shedding Off Specific Lipid Constituents from Sperm Cell Membrane During Cryopreservation. *Cryobiology*, 52(2), 194-207. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17227673/>
- Sundaraman, M. N., & Edwin, M. J. (2008). Changes in Motility Characteristics of Goat Spermatozoa During Glycerol-Equilibration and Relevance to Cryopreservation. *Asian Journal of Cell Biology*, 3, 22-33.
- Susilawati, T. (2011a). *Spermatologi*. Malang: UB Press.

- Tambling, Gazali, S. M., & Purwantara, B. (2001). Pemberdayaan Teknologi Inseminasi Buatan pada Ternak Kambing. *Wartazoa: Buletin Ilmu Peternakan dan Kesehatan Hewan Indonesia*, 11, No. 1.
- Toelihere, M. R. (1993). *Ilmu Reproduksi pada Ternak*. Angkasa.
- Urabi, D., Farida, & Lestari, T. P. (2019). Pengaruh Penambahan Madu Pada Pengenceran Sperma Terhadap Motilitas Spermatozoa Ikan Baung (*Mystus nemurus*). *Jurnal Ruaya*, 7(2), 47-54.
- Watson, P. F. (2000). The Causes of Reduced Fertility with Cryopreserved Semen. *Animal Reproduction Science*, 60-61, 481-492. doi:[https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(00\)00099-3](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00099-3)
- Wiratri, V. B., Susilawati, T., & Wahjuningsih, S. (2014). Kualitas Semen Sapi Limousin pada Pengencer yang Berbeda Selama Pendinginan. *Jurnal Ternak Tropika*, 15(1), 13-20.
- Wiyanti, D. C., Isnaini, N., & Trisunuwati, P. (2013). Pengaruh Lama Simpan Semen Dalam Pengencerf NaCl Fisiologis pada Suhu Kamar Terhadap Kualitas Spermatozoa Ayam Kampung (*Gallus domesticus*). *Jurnal Kedokteran Hewan*, 7(1), 53-55.
- Yahaq, M. A., Ondho, Y. S., & Sutiyono, B. (2019). Pengaruh Penambahan Vitamin C Dalam Pengencer Semen Sapi Limousin yang Dibekukan Terhadap Kualitas Post Thawing. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 14(4), 380-386. doi:<https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.4.380-386>