Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
6 (2) 2026, Page 30498-30507

Pengaruh Penambahan Ekstrak Biji Kelor Dalam Pengencer Beltville Thawing Solution Terhadap Kualitas Semen Beku Babi Landrace

Neno Erikson Taneo[1], Thomas Mata Hine[2], Alvrado Bire Lawa[3], Petrus Kune[4]
[1,2,3,4] Universitas Nusa Cendana
e-mail: eriktaneo73@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menilai pengaruh penambahan ekstrak biji kelor (EBK) dalam pengencer Beltsville Thawing Solution (BTS) terhadap kualitas semen beku babi Landrace. Materi penelitian berupa semen segar dari empat babi Landrace sehat berumur ±1–2 tahun. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan (P0: BTS, P1: BTS + EBK 1%, P2: BTS + EBK 2%, P3: BTS + EBK 3%, P4: BTS + EBK 4%) dan lima ulangan, masing-masing ditambahkan 20% kuning telur dan 6% gliserol. Semen diencerkan, dibekukan, dan kualitasnya dievaluasi pasca thawing berdasarkan motilitas, viabilitas, abnormalitas, dan recovery rate. Hasil menunjukkan penambahan EBK tidak meningkatkan kualitas semen beku, bahkan pada konsentrasi tinggi cenderung menurunkannya.

Kata kunci: babi landrace, ekstrak biji kelor, kualitas semen beku, pengencer beltville thawing solution

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of adding moringa seed extract (MSE) to Beltsville Thawing Solution (BTS) on the quality of frozen semen from Landrace pigs. The research material consisted of fresh semen from four healthy Landrace pigs aged approximately 1–2 years. The study used a Completely Randomized Design with five treatments (P0: BTS, P1: BTS + 1% MSE, P2: BTS + 2% MSE, P3: BTS + 3% MSE, P4: BTS + 4% MSE) and five replications, with each treatment supplemented with 20% egg yolk and 6% glycerol. The semen was diluted, frozen, and its quality was evaluated after thawing based on motility, viability, abnormality, and recovery rate. The results indicated that adding MSE did not improve the quality of frozen semen, and high concentrations tended to reduce it.

Keywords: beltville thawing solution (bts) diluent, frozen semen quality, landrace boar, moringa seed extract.

© The Author(s). 2026 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Salah satu cara meningkatkan produktivitas ternak babi adalah melalui inseminasi buatan (IB). Keberhasilan IB sangat dipengaruhi oleh pengencer semen, yang berfungsi menambah volume, menjaga kelangsungan hidup spermatozoa, dan melindungi dari kejut dingin serta pertumbuhan mikroba. Pengencer harus mengandung nutrisi, bersifat aman bagi spermatozoa, dan berfungsi sebagai penyangga pH (Widjaya, 2011; Djanuar, 1985; Susilawati, 2011).

Pembekuan semen menghentikan sementara aktivitas sel tanpa merusak fungsi, tetapi penurunan suhu yang terlalu cepat dapat menyebabkan cold shock dan kerusakan DNA. Oleh karena itu, pengencer

yang baik diperlukan untuk mempertahankan kualitas spermatozoa selama kriopreservasi (Susilawati, 2000; Hardijanto dkk, 2008; Ginter et al., 1992).

Beltville Thawing Solution (BTS) adalah pengencer komersial yang menjaga motilitas spermatozoa pada penyimpanan dingin. Komponennya antara lain EDTA (melindungi membran), glukosa (nutrisi), natrium bikarbonat dan sitrat (penyangga pH), serta antibiotik (menekan bakteri) (Dube et al., 2004). Namun, BTS belum mengandung antioksidan dan krioprotektan untuk melindungi spermatozoa dari radikal bebas dan kristalisasi es.

Selama penyimpanan, metabolisme spermatozoa menghasilkan Reactive Oxygen Species (ROS) yang merusak membran dan menurunkan motilitas (Bean, 2023). Penambahan antioksidan seperti ekstrak biji kelor (EBK), yang kaya vitamin C, flavonoid, fenolik, dan karotenoid, dapat melindungi spermatozoa serta memiliki efek antimikroba (Nuryanti et al., 2016; Bukar et al., 2010; Naiwu et al., 2012). Gliserol sebagai krioprotektan intraseluler juga membantu mencegah pembentukan kristal es dan mendukung metabolisme energi spermatozoa (Sari et al., 2014; Mumu, 2009).

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh penambahan EBK ke dalam pengencer BTS terhadap kualitas semen beku babi Landrace.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Yayasan Williams dan Laura, Tilong Desa Oelnasi, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, NTT, selama 6 minggu, mencakup persiapan dan pengumpulan data.

Materi Penelitian

Materi penelitian adalah semen segar dari 4 ekor babi Landrace berumur ±1–2 tahun, sehat, dan terlatih. Babi dipelihara dalam kandang individu dengan fasilitas pakan dan minum.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan **Rancangan Acak Lengkap (RAL)** dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan:

- P0: BTS
- P1: BTS + EBK 1%
- P2: BTS + EBK 2%
- P3: BTS + EBK 3%
- P4: BTS + EBK 4%
- **Pembuatan Ekstrak Biji Kelor (EBK)**

Biji kelor tua dijemur 3–5 hari, dikupas, ditimbang 10 g, dihancurkan, dicampur 7 mL aquades, dan disentrifugasi 15 menit pada 3000 rpm untuk memisahkan filtrat dan residu. Filtrat digunakan sebagai EBK.

Penyiapan Pengencer BTS–Gliserol

50 g BTS dilarutkan dalam 1000 mL aquades, dicampur hingga homogen, lalu ditambahkan 6% gliserol.

Penyiapan Kuning Telur

Kuning telur ayam ras dibersihkan dengan alkohol 70%, dipisahkan dari selaput putih, dan disiapkan untuk digunakan (Wawang et al., 2024).

Penampungan Semen

Semen babi diperoleh dengan metode pemijatan saat pejantan menaiki dummy betina. Semen dikumpulkan dengan hati-hati dan dibawa ke laboratorium terlindung dari cahaya.

Evaluasi Semen Segar

- **Makroskopis:** volume, warna, bau, konsistensi, pH semen
- **Mikroskopis:** motilitas, viabilitas, abnormalitas (Agustin et al., 2024)

Pengenceran dan Pembekuan Semen

Semen diencerkan dengan pengencer + 6% gliserol, disimpan 2 jam (27–28℃), disentrifugasi, diencerkan 1:1, dievaluasi, dikemas 0,5 mL per straw (6 juta sel), disejajarkan pada suhu 3–5℃, dibekukan di atas nitrogen cair selama 10 menit, lalu disimpan −196℃ selama 24 jam (Foeh et al., 2016).

Evaluasi Semen Beku

Thawing straw dilakukan pada air hangat 37℃ selama 30 detik, lalu kualitas semen dinilai.

Variabel Penelitian

1. **Motilitas:** kemampuan spermatozoa bergerak progresif (0–100%)
2. **Viabilitas:** daya hidup spermatozoa (%)

$$\text{Viabilitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah spermatozoa hidup}}{\text{Total spermatozoa yang dihitung}} \times 100$$

(Sukmawati et al., 2014)

3. **Abnormalitas:** persentase spermatozoa abnormal (primer/sekunder) dengan pewarnaan eosin-negrosin:

$$\text{Abnormalitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah spermatozoa abnormal}}{\text{Jumlah total spermatozoa}} \times 100$$

(Fitrik & Supartini, 2012)

4. **Recovery Rate (RR):** kemampuan spermatozoa pasca pembekuan dibanding semen segar, dengan kriteria: motilitas ≥75%, konsentrasi ≥200×10^6 sel/mL, abnormalitas ≤20%

$$\text{RR (\%)} = \frac{\text{Motilitas semen pasca thawing}}{\text{Motilitas semen segar}} \times 100$$

(Hine et al., 2019)

Analisis Data

Data dianalisis dengan menghitung rata-rata, standar deviasi, ANOVA, dan uji Duncan menggunakan SPSS 27.0 for Windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan awal semen segar bertujuan untuk menilai jumlah pengencer yang digunakan serta menentukan kelayakan semen sebelum pengolahan lebih lanjut. Karakteristik semen babi Duroc yang diperoleh dari empat kali penampungan disajikan pada Tabel 1 Jumlah dan Prsentase Tumbuhan Pewarna Alami Yang Ditemukan Berdasarkan Tipe Habitus.

Tabel 1. Karakteristik semen segar babi Landrace

Karakteristik semen	Nilai Rataan±Standar Deviasi
Volume (mL)	130.00±36.66
Warna	Putih Susu
Konsisten/Kekentalan	Sedang
pH	6.55±0.17
Gerak Individu/ Motilitas (%)	77.50±2.88
Konsentrasi (x10^6/ mL)	205.34±16.26
Viabilitas (%)	86.33±1.13
Abnormal (%)	4.65±0.42

Hasil penelitian menunjukkan volume semen segar babi Landrace sebesar 130,00±36,66 mL, mendekati temuan Dongkot et al. (2022) sebesar 164,75±24,11 mL. Faktor yang memengaruhi volume, motilitas, dan produksi semen antara lain pakan, suhu, musim, frekuensi ejakulasi, penyakit, libido, umur, dan aktivitas fisik (Sumardani et al., 2019). pH semen tercatat 6,55±0,17, serupa dengan Papituan et al. (2024) yaitu 6,58±0,16. Motilitas spermatozoa 77,50±2,88%, lebih rendah dari Feka (2018, 89,00%) namun lebih tinggi dari Yusuf et al. (2017, 76,31±4,80%). Viabilitas semen segar 86,33±1,13%, sesuai dengan kriteria layak IB (>80%) (Sumardani et al., 2008). Abnormalitas spermatozoa rendah, 4,65±0,42%, di bawah batas Foeh et al. (2015, 11,1%) dan SNI (2023, 20%). Konsentrasi spermatozoa

205,34±16,26 x10^6 sel/mL, normal menurut Tamoes et al. (2014, 200–300 x10^6 sel/mL). Kualitas mikroskopis dipengaruhi oleh genetika, jenis babi, dan pakan (Lawa et al., 2021).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Motalitas Spermatozoa

Motilitas spermatozoa merupakan indikator utama kemampuan sperma dalam membuahi ovum (Toto, 2024). Gerakan progresif sperma berkaitan langsung dengan fertilitasnya, karena morfologi dan pola metabolisme khusus memungkinkan sperma bergerak maju secara efektif (Hartawan, 2003). Rataan persentase motilitas semen cair babi Duroc pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel.2.Pengaruh Perlakuan Terhadap Motilitas Spermatozoa

Perlakuan	Pasca pengenceran	Pasca ekuilibrasi	Pasca thawing
P0	80,00±0,00^{a}	77,50±2,88^{ab}	28,55±1,92^{a}
P1	80,00±0,00^{a}	80,00±0,00^{a}	27,06±6,42^{a}
P2	77,50±2,88^{b}	75,00±5,77^{b}	23,36±3,13^{ab}
P3	75,00±0,00^{c}	75,00±0,00^{b}	17,17±3,95^{bc}
P4	75,00±0,00^{c}	75,00±0,00^{b}	14,92±3,89^{c}
p-value	0,00	0,96	0,01

Keterangan: ^{a,b,c} Superskrip menunjukan bahwa nilai rata rata pada kolom yang sama berbeda secara signifikan (P<0,05) : P0: BTS, P1: BTS + EBK 1%, P2: BTS + EBK 2%, P3: BTS + EBK 3%, P4: BTS + EBK 4%

Berdasarkan Tabel 2, penambahan ekstrak biji kelor pada pengencer semen (P1–P4) tidak meningkatkan motilitas spermatozoa karena efek toksik senyawa aktifnya, sehingga merusak sperma dan fungsi reproduksi (Sri Wahyuningsih, 2022). Motilitas tertinggi pasca thawing terdapat pada P0 (28,55±1,92), lebih rendah dibandingkan sapi (44,15%) dan kambing (51,20%) akibat perbedaan komposisi asam lemak dan phospholipid pada membran spermatozoa babi (Garner & Hafez, 2000; Febriani et al., 2014; Naing et al., 2010). Perbedaan motilitas antar perlakuan juga dipengaruhi level kuning telur dalam pengencer; penelitian ini menggunakan 20%, lebih rendah dari penelitian lain (Yahaq et al., 2019; Marlize et al., 2021). Penurunan motilitas kemungkinan disebabkan cold shock, yaitu perubahan suhu mendadak yang menurunkan aktivitas metabolisme spermatozoa (Noviansyah & Ducha, 2017).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Viabilitas Spermatozoa

engamatan viabilitas spermatozoa dilakukan dengan membuat preparat ulas menggunakan campuran semen dan pewarna eosin 2%, kemudian diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 10×40. Hasil viabilitas spermatozoa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap viabilitas spermatozoa

Perlakuan	Pasca pengenceran	Pasca ekuilibrasi	Pasca thawing
P0	85,08±1,21^{a}	83,27±3,58^{ab}	52,82±6,68^{ab}
P1	85,36±0,87^{a}	85,45±1,11^{a}	54,31±9,44^{a}
P2	85,63±0,63^{a}	81,85±2,84^{b}	47,54±7,32^{ab}

P3	83,98±1,38[a]	80,91±1,33[b]	39,37±13,35[ab]
P4	84,89±1,28[a]	82,02±0,33[ab]	38,37±7,62[b]
p-value	0,32	0,08	0,08

Keterangan: [a,b] Superskrip menunjukan bahwa nilai rata rata pada kolom yang sama berbeda secara signifikan (P>0,05 P0: BTS, P1: BTS + EBK 1%, P2: BTS + EBK 2%, P3: BTS + EBK 3%, P4: BTS + EBK 4%

Hasil analisis menunjukkan perbedaan signifikan pasca ekuilibrasi dan thawing antarperlakuan, terutama pada perlakuan dengan EBK tinggi yang menurunkan motilitas sperma, kemungkinan akibat efek toksik senyawa antifertilitas atau antimetabolik dalam EBK yang memengaruhi jalur sinyal sperma. Feradis (2010) menyatakan bahwa penambahan antioksidan dalam pengencer semen dapat mempertahankan viabilitas sperma dengan melindungi dari kerusakan akibat peroksidasi lipid. Viabilitas tertinggi ditemukan pada P1 (54,31±9,44%), lebih rendah dari Yusuf et al. (2017) (68,20–70,80%), namun lebih tinggi dibanding Foeh et al. (2017) (44,84%).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Abnormalitas Spermatozoa

Abnormalitas adalah kelainan fisik spermatozoa yang muncul selama pembentukan di tubuli seminiferi, perjalanan melalui saluran reproduksi jantan, penampungan, atau pengenceran semen (Tabel 4).

Tabel 4.Pengaruh Perlakuan Terhadap Abnormalitas spermatozoa

Perlakuan	Pasca pengenceran	Pasca ekuilibrasi	Pasca thawing
P0	6,23±0,68[b]	7,19±0,59[a]	17,46±2,06[a]
P1	5,90±0,46[ab]	6,90±0,56[a]	15,36±1,73[a]
P2	5,81±0,46[ab]	7,47±1,03[a]	16,93±2,40[a]
P3	5,13±0,31[a]	6,59±0,87[a]	15.19±2,86[a]
P4	6,23±0,42[b]	7,43±0,26[a]	17,48±1,65[a]
p-value	0,36	0,40	0,41

Hasil analisis menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan pasca pengenceran (P>0,05), yang mengindikasikan bahwa tahap awal penanganan sampel merupakan titik kritis yang dapat menimbulkan variabilitas karena faktor kualitas pengencer, metode pencampuran, dan kondisi awal sampel. Konsistensi pada pasca ekuilibrasi dan thawing menunjukkan protokol tersebut efektif meminimalkan kerusakan tambahan, atau hanya sel yang lebih tangguh yang bertahan. Semua perlakuan memberikan perlindungan baik terhadap abnormalitas spermatozoa babi Landrace. Rerata abnormalitas terendah ditemukan pada P3: 5,13±0,31% (pasca pengenceran), 6,59±0,87% (pasca ekuilibrasi), dan 15,19±2,86% (pasca thawing), sementara tertinggi pada P4: 17,48±1,65% (pasca thawing).

Nilai ini lebih rendah dibandingkan penelitian Bebas & Gorda (2020) sebesar 27,6%. Abnormalitas tinggi memengaruhi fertilitas karena spermatozoa abnormal sulit menembus zona pelucida (Yudi et al.,

2010). Batas normal menurut Foeh (2015) adalah 11,1%, dengan standar ejakulat ≤20% abnormalitas (Johnson et al., 2000; Nahak et al., 2022). Abnormalitas yang ditemui bersifat sekunder, seperti ekor patah, biasanya akibat preparasi atau ejakulasi (Arifiantini et al., 2006; NA Bahmid, 2022). Penambahan EBK pada setiap perlakuan terbukti melindungi spermatozoa sehingga masih layak untuk inseminasi buatan.

Pengaruh level gliserol terhadap *Recovery Rate* Spermatozoa

Recovery Rate (RR) adalah kemampuan spermatozoa untuk pulih setelah pembekuan, diukur dengan membandingkan motilitas spermatozoa pasca-thawing dan semen segar (Garner & Hafez, 2000). RR menjadi indikator penting keberhasilan kriopreservasi serta efisiensi proses pembekuan, di mana nilai RR yang tinggi menunjukkan kualitas pembekuan yang baik.



Keterangan: [a,b,c], superskrip yang berbeda, menunjukan perbedaan yang nyata(P<0,05), P0: BTS, P1: BTS + EBK 1%, P2: BTS + EBK 2%, P3: BTS + EBK 3%, P4: BTS + EBK 4%

Gambar 1. *Recovery Rate* spermatozoa babi landrace

Hasil analisis menunjukkan nilai Recovery Rate (RR) tertinggi pada P0 (36,83%), diikuti P1 (34,91%) dan P2 (30,14%), sedangkan terendah pada P3 (22,15%) dan P4 (19,25%). Meskipun perbedaan tidak signifikan secara statistik, RR menurun seiring peningkatan konsentrasi ekstrak biji kelor (EBK) dan gliserol, yang cenderung menurunkan viabilitas sperma pasca pembekuan. Konsentrasi EBK yang tinggi dapat beralih dari antioksidan menjadi pro-oksidan, meningkatkan kerentanan sperma terhadap cold shock dan serangan ROS. Selain itu, motilitas menurun seiring waktu pembekuan karena cadangan energi terbatas, dan sperma mati selama preservasi dapat bersifat toksik bagi spermatozoa hidup (Solihati et al., 2006; Blegur et al., 2020).

KESIMPULAN

Penambahan ekstrak biji kelor dalam pengencer beltsville thawing solution menghasilkan kualitas semen beku babi landrace yang tidak berbeda dengan kontrol, bahkan pada level EBK yang tinggi cenderung menurunkan kualitas semen beku.

DAFTAR PUSTAKA

Keb. Bd Kecamatan IV Koto Kabupaten Agam Tahun 2024 (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat).

Adu AA, Nalley WM, Bette YY, Uly K. 2024. perbandingan kualitas semen babi landrace dalam pengencer beltsville thawing solution dengan atau tanpa plasma semen dengan penambahan ekstrak etanol daun kelor (Moringa Oleifera). Jurnal Penelitian Ilmu Humaniora, 7(6).

Agestin, Anjar. 2015. "Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya."

Armangun AF, Uly K, Kihe JN, Belli HL, Nalley WM. 2022. Kualitas semen sapi bali dengan penambahan vitamin c dan mineral zn (zink) dalam pengencer sitrat kuning. telur (Quality of bali bulls semen with the addition of vitamin c and mineral zn (zinc) in egg yolk citrate). Jurnal Nukleus Peternakan, 9(2), 176-186.

Bean A, Peni. 2023. Pengaruh Penambahan Ekstraksi Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera) Dalam Pengencer Semen Life Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Landrace. In Prosiding Joint Seminar Nasional. Undana Press.

Blegur J, Nalley WM, Hine TM. 2020. pengaruh penambahan virgin coconut oil dalam pengencer tris kuning telur terhadap kualitas spermatozoa sapi bali selama preservasi (Infiluence addition virgin coconut oil in tris egg yolk on the quality of bali bull spermatozoa during preservation). Jurnal Nukleus Peternakan, 7(2), 130-138.

Bukar A, Uba A, Oyeyi T. 2010. Antimicrobial profile of Moringa oleifera Lam. extracts against some food–borne microorganisms. Bayero journal of pure and applied sciences, 3(1).

Dongkot S, Marawali A, Hine TM, Nalley WM. 2022. Kualitas Semen Beku Babi Duroc Dalam Pengencer Tris Modifikasi Dengan Waktu Ekuilibrasi Yang Berbeda (the frozen sperm quality of duroc pig in modified tris diluent with different equilibration time). Jurnal Nukleus Peternakan, 9(1), 72-84.

Fafo M, Hine TM, Nalley WM. 2016. Pengujian efektivitas ekstrak daun kelor dalam pengencer sitrat-kuning telur terhadap kualitas semen cair babi landrace. Jurnal Nukleus Peternakan, 3(2), 184-195.

Fuadatin DR, Hariani D. 2024. Penambahan Filtrat Kelopak Rosella (Hibiscus Sabdariffa) dalam Pengencer Tris Kuning Telur pada Semen Beku Kambing Kaligesing. LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi, 13(2), 308-317.

Garner DL, Hafez ESE. 2000. Spermatozoa and seminal plasma. Reproduction in farm animals, 96-109.

Hartawan R. 2003. Efektivitas Dosis Laktosa Dalam Pengencer Tris Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Cair Kambing Saanen.

Hartiningrum I, Fitriyah N. 2018. Bayi berat lahir rendah (BBLR) di Provinsi Jawa Timur tahun 2012-2016. Jurnal Biometrika Dan Kependudukan, 7(2), 97-104.

Jaimun DM, Kune P, Setyani NMP, Uly K. 2024. Pengaruh level gliserol dalam pengencer tris-kuning telur terhadap kualitas spermatozoa Babi Landrace. Agrivet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner), 12(2), 197-205

Kopa MD, Marawali A, Telupere FM, Kune P. 2024. pengaruh level fruktosa dalam pengencertris-kuning telur terhadap kualitas spermatozoa babi landrace. Jurnal Transformasi Humaniora, 7(8).

Laos R, Marawali A, Kune P, Belli HL, Uly K. 2021. pengaruh penambahan filtrat rosella (Hibiscus Sabdariffa Linn) ke dalam pengencer tris-kuning telur terhadap kualitas spermatozoa kambing kacang (The effect of rosella filtrate suplementation in tris-egg yolk extender on sperm..... Jurnal Nukleus Peternakan, 8(2), 124-135.

Lawa AB, Hine TM, Nalley WM. 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.

Mumu MI. 2009. Viabilitas semen sapi simental yang dibekukan menggunakan krioprotektan gliserol. Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako J. Agrolan 16(2):172-179.

Nahak PL, Dethan AA, Kia KW. 2022. Kualitas Semen Babi Landrace Dalam Pengencer Semen Sitrat-Kuning Telur yang Ditambah Glukosa Dengan Konsentrasi Berbeda. JAS, 7(1), 12-15.

Naiwu NE, Ibrahim WI, Raufa IA. 2012. Antiseptic and coagulation properties of crude extracts of moringa oleifera from north of Nigeria. Journal of applied hytotechnology in environmetal sanitation, 1(2), 51-59.

Nur NE. 2019. Pengaruh pengencer tris kuning telur itik dan konsentrasi spermatozoa berbeda terhadap kualitas semen sapi bali (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).

Oshikawa R, Qian J, Wang WY. 2018. A survey on natural language processing for fake news detection. arXiv preprint arXiv:1811.00770.

Pandahuki FO, Nalley WM, Uly K, Hine TM. 2024. Pengaruh Penambahan Ekstrak Biji Kelor Kering (Moringa oleifera Lam) dalam Pengencer Beltsville Thawing Solution terhadap Kualitas Semen Cair Babi Landrace. Animal Agricultura, 2(1), 488-498.

Prastika Z, Susilowati S, Agustono B, Safitri E, Fikri F, Prastiya RA. 2018. Motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi rambon di Desa Kemiren Banyuwangi. Jurnal Medik Veteriner, 1(2), 38-42.

Sumardani NLG, Budaarsa K, Putri TI, Puger AW. 2019. Umur Memengaruhi volume semen dan motilitas spermatozoa babi landrace di Balai Inseminasi Buatan Baturiti, Tabanan, Bali. Jurnal Veteriner, 20(3), 324-329.

Susilawati T. 2011. Tingkat keberhasilan inseminasi buatan dengan kualitas dan deposisi semen yang berbeda pada sapi Peranakan Ongole. ternak tropika Journal of Tropical Animal Production, 12(2), 15-24.

Syaifurrohman L, Utomo S, Susiati AM. 2024. The Effect of Alumunium Foil Packaging and Storage Time on Frozen Semen Spermatozoa Motility of Limousine Bull: Pengaruh Kemasan Alumunium Foil dan Lama Simpan Terhadap Motilitas Spermatozoa Semen Beku Sapi Limousin. teknopro: journal of animal production technology, 1(1), 57-72.

Tamoes JA, Nalley WM, Hine TM. 2014. Fertilitas spermatozoa babi landrace dalam pengencer modifikasi zorlesco dengan susu kacang kedelai. Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan, 12(1), 20-30.

Tinetti ME, Liu WL, Ginter SF. 1992. Mechanical restraint use and fall-related injuries among residents of skilled nursing facilities. Annals of Internal Medicine, 116(5), 369-374..

Woda ASS, Kune P, Marawali A. 2024. Pengaruh Level Minyak Kelapa Murni dalam Pengencer Air Kelapa Muda Terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Landrace. Animal Agricultura, 2(2), 649-657.

Yusuf AM. 2017. Asesmen dan evaluasi pendidikan. Prenada Media.