

EVALUASI HUBUNGAN KUALITAS SEMEN SEGAR SAPI BALI BERDASARKAN LAMA WAKTU PENYIMPANAN DI SUHU RUANG (25–27°C)

Muhammad Mahroma Aldo Faisal¹, Nisa'us Sholikhah², Sumartono³

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang

²Dosen Peternakan Universitas Islam Malang

Email : aldofaisal5@gmail.com

ABSTRAK

Sapi Bali merupakan salah satu plasma nutfah lokal yang berperan penting dalam program inseminasi buatan, sehingga kualitas semen segar perlu dijaga sejak penampungan hingga pemanfaatannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh lama penyimpanan semen segar pada suhu ruang (25–27°C) terhadap kualitas spermatozoa Sapi Bali. Penelitian dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Reproduksi Balai Ruminansia Besar Grati, Pasuruan, dengan menggunakan semen pejantan Sapi Bali umur ± 4 tahun yang memiliki motilitas awal minimal 70%. Sampel semen ditampung dengan vagina buatan, kemudian dievaluasi pada waktu penyimpanan 0, 15, 30, dan 45 menit. Variabel yang diamati meliputi motilitas individu, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa, yang dianalisis dengan korelasi Pearson dan regresi linier sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan berhubungan negatif dengan motilitas ($r=-0,544$; $R^2=30\%$) dan viabilitas ($r=-0,622$; $R^2=39\%$), sedangkan abnormalitas menunjukkan korelasi positif lemah dan tidak signifikan ($r=0,224$; $R^2=5\%$). Disimpulkan bahwa penyimpanan semen segar pada suhu ruang menurunkan kualitas, terutama motilitas dan viabilitas, sehingga implikasinya semen segar sebaiknya segera digunakan atau diproses dalam waktu kurang dari 30 menit setelah penampungan untuk menjaga efektivitas reproduksi.

Kata Kunci : Sapi Bali, semen segar, penyimpanan, motilitas, viabilitas, abnormalitas

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FRESH SEMEN QUALITY OF BALI CATTLE AND STORAGE DURATION AT ROOM TEMPERATURE (25–27°C)

Abstract

Bali cattle are one of Indonesia's genetic resources that play an important role in artificial insemination programs, making the preservation of semen quality essential from collection to utilization. This study aimed to evaluate the effect of storage duration of fresh semen at room temperature (25–27°C) on the quality of Bali cattle spermatozoa. The experiment was conducted at the Reproduction Laboratory of the Large Ruminant Center, Grati, Pasuruan, using semen from a four-year-old Bali bull with an initial motility of at least 70%. Semen samples were collected with an artificial vagina and evaluated at storage intervals of 0, 15, 30, and 45 minutes. Observed parameters included individual motility, viability, and abnormality, which were analyzed using Pearson correlation and simple linear regression. The results showed that storage duration had a negative correlation with motility ($r=-0.544$; $R^2=30\%$) and viability ($r=-0.622$; $R^2=39\%$), while abnormality displayed a weak and non-significant positive correlation ($r=0.224$; $R^2=5\%$). It can be concluded that room temperature storage reduces semen quality, particularly motility and viability. Therefore, fresh semen should be processed or used within 30 minutes after collection to maintain its reproductive effectiveness.

Keywords: Bali cattle, fresh semen, storage, motility, viability, abnormality

PENDAHULUAN

Sapi Bali (*Bos javanicus domesticus*) Merupakan bagian dari kekayaan plasma nutfah asli Indonesia yang berperan signifikan dalam ketahanan pangan dan program pengembangan peternakan. Keunggulannya terletak pada daya adaptasi tinggi terhadap lingkungan tropis, efisiensi reproduksi, serta kualitas daging yang baik (Putra & Astuti, 2021). Dalam mendukung peningkatan populasi dan produktivitas, inseminasi buatan (IB) menjadi strategi utama yang sangat bergantung pada kualitas semen yang digunakan (Arifiantini, 2020).

Kualitas semen segar dapat mengalami penurunan apabila tidak segera digunakan setelah penampungan. Faktor penyimpanan, khususnya lama waktu semen berada pada suhu ruang, dapat memengaruhi motilitas, viabilitas, serta abnormalitas spermatozoa (Kusumawati et al., 2018; Rahman & Hidayah, 2021). Permasalahan yang muncul adalah sejauh mana lama penyimpanan semen segar pada suhu ruang memengaruhi kualitas spermatozoa Sapi Bali, mengingat semen seringkali tidak langsung diproses atau digunakan setelah ditampung.

Penelitian ini secara spesifik bertujuan untuk mengevaluasi hubungan lama penyimpanan semen segar Sapi Bali pada suhu ruang (25–27°C) terhadap parameter motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa. Pertanyaan yang ingin dijawab adalah apakah terdapat hubungan signifikan antara lama penyimpanan dengan kualitas semen segar Sapi Bali.

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang reproduksi ternak, khususnya sebagai dasar pengelolaan semen segar untuk mendukung keberhasilan program inseminasi buatan. Temuan ini juga dapat menjadi referensi praktis dalam menentukan batas waktu optimal penggunaan semen segar agar kualitas tetap terjaga dan keberhasilan reproduksi meningkat.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental untuk mengevaluasi

hubungan lama penyimpanan semen segar Sapi Bali terhadap kualitas spermatozoa. Penelitian dilaksanakan pada 1–22 Juli 2025 di Laboratorium Reproduksi Balai Ruminansia Besar Grati, Pasuruan. Objek penelitian adalah semen segar yang diperoleh dari pejantan Sapi Bali berumur ± 4 tahun dengan kriteria motilitas awal $\geq 70\%$, ditampung menggunakan vagina buatan dengan bantuan betina pemancing.

Semen yang ditampung kemudian disimpan pada suhu ruang (25–27°C) dengan empat interval waktu pengamatan, yaitu 0, 15, 30, dan 45 menit. Motilitas individu, viabilitas, serta kelainan morfologi spermatozoa menjadi variabel yang dianalisis dalam penelitian ini. Motilitas diamati menggunakan mikroskop cahaya, viabilitas dihitung dengan pewarnaan eosin-nigrosin, dan abnormalitas ditentukan melalui penghitungan 200 sel spermatozoa.

Untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas spermatozoa, data dianalisis dengan uji korelasi Pearson, serta regresi linier sederhana untuk memodelkan arah dan besar pengaruh. Hasil analisis digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai batas waktu optimal penyimpanan semen segar Sapi Bali di suhu ruang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Motilitas Spermatozoa

Motilitas spermatozoa merupakan indikator penting kualitas semen karena menentukan kemampuan sperma bergerak progresif untuk mencapai oosit. Seiring bertambahnya waktu penyimpanan pada suhu ruang (25–27°C), motilitas spermatozoa individu menunjukkan penurunan yang signifikan, sebagaimana ditunjukkan dalam hasil penelitian. Pada menit ke-0, motilitas rata-rata mencapai $76,86 \pm 4,42\%$, kemudian menurun menjadi $75,66 \pm 4,46\%$ pada menit ke-15, $73,66 \pm 3,37\%$ pada menit ke-30, dan turun lebih lanjut hingga $70,58 \pm 3,64\%$ pada menit ke-45. Nilai koefisien korelasi ($r = -0,544$) dengan koefisien determinasi 30% menunjukkan bahwa semakin lama

penyimpanan, semakin rendah motilitas spermatozoa.

Tabel 1. Rata-rata motilitas spermatozoa Sapi Bali pada lama waktu penyimpanan berbeda (25–27°C)

Waktu simpan (menit)	Motilitas individu (%)
0	76,86 ± 4,42
15	75,66 ± 4,46
30	73,66 ± 3,37
45	70,58 ± 3,64

Penurunan motilitas ini erat kaitannya dengan penurunan cadangan energi dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP). Spermatozoa sangat bergantung pada metabolisme glikolisis dan oksidasi fruktosa untuk menghasilkan energi yang menggerakkan ekor. Penyimpanan pada suhu ruang mempercepat proses metabolisme tanpa adanya suplai energi baru, sehingga cadangan energi cepat habis. Akibatnya, flagelum kehilangan daya dorong dan gerakan sperma menurun.

Manehat et al. (2021) menjelaskan bahwa semakin lama penyimpanan, semakin tinggi akumulasi asam laktat hasil metabolisme anaerob. Akumulasi ini dapat menurunkan pH medium semen, mengakibatkan destabilisasi membran sel, dan menurunkan motilitas. Penurunan pH juga berdampak pada gangguan keseimbangan ion, khususnya ion Ca^{2+} dan K^+ yang berperan penting dalam regulasi gerakan ekor sperma.

Hasil penelitian ini konsisten dengan Kusumawati et al. (2018), yang melaporkan bahwa semen sapi Bali yang disimpan tanpa pengencer mengalami penurunan motilitas signifikan setelah 30 menit. Sholikah et al. (2016) juga melaporkan bahwa keberadaan mikroorganisme dalam semen dapat mempercepat penurunan motilitas melalui produksi metabolit toksik. Bahkan menurut Susilawati (2013), standar minimal motilitas untuk semen segar yang layak diproses lebih lanjut adalah 70%, sehingga hasil pada menit ke-45 menunjukkan semen berada pada batas kritis.

Viabilitas Spermatozoa

Viabilitas adalah persentase spermatozoa yang masih hidup dengan membran plasma utuh. Penelitian ini menunjukkan adanya penurunan viabilitas secara nyata seiring bertambahnya lama penyimpanan. Rata-rata viabilitas awal pada menit ke-0 adalah $91,40 \pm 2,61\%$, turun menjadi $88,50 \pm 4,14\%$ pada menit ke-15, $86,52 \pm 7,09\%$ pada menit ke-30, dan mencapai $81,70 \pm 4,44\%$ pada menit ke-45. Koefisien korelasi ($r=-0,622$) dengan koefisien determinasi 39% menunjukkan bahwa viabilitas spermatozoa lebih sensitif terhadap waktu penyimpanan dibandingkan motilitas. Tabel 2. Rata-rata viabilitas spermatozoa Sapi Bali pada lama waktu penyimpanan berbeda (25–27°C)

Waktu simpan (menit)	Viabilitas (%)
0	91,40 ± 2,61
15	88,50 ± 4,14
30	86,52 ± 7,09
45	81,70 ± 4,44

Penurunan viabilitas erat kaitannya dengan kerusakan membran plasma akibat stres oksidatif. Membran sperma mengandung banyak asam lemak tak jenuh ganda, yang membuatnya rentan terhadap proses peroksidasi lipid. Ketika terjadi oksidasi, radikal bebas terbentuk dan merusak integritas membran, meningkatkan permeabilitas, dan memungkinkan zat toksik masuk ke dalam sel. Proses ini mempercepat kematian spermatozoa.

Audia et al. (2017) menemukan penurunan viabilitas signifikan pada semen kambing yang dibiarkan tanpa pengencer. Hal serupa dikemukakan oleh Rahman & Hidayah (2021) yang menegaskan bahwa viabilitas adalah parameter paling cepat menurun saat semen disimpan pada suhu ruang. Arifiantini (2020) menambahkan bahwa meskipun sperma masih bergerak (motil), jika membran plasmanya rusak, maka sel tersebut dianggap tidak viable karena tidak mampu melakukan reaksi akrosom.

Perbandingan hasil penelitian ini dengan literatur terdahulu menegaskan bahwa penyimpanan semen segar lebih dari 30 menit

tanpa pengencer berisiko menurunkan fertilitas, meskipun motilitas masih dalam batas aman. Hal ini karena viabilitas merupakan faktor penentu keberhasilan pembuahan, terutama pada saat sperma harus berinteraksi dengan zona pelusida oosit.

Abnormalitas Spermatozoa

Abnormalitas spermatozoa merupakan kelainan morfologi yang dapat berupa kepala terputus, ekor patah, atau ekor melingkar. Dalam penelitian ini, abnormalitas menunjukkan kecenderungan meningkat dari $2,90 \pm 1,52\%$ pada menit ke-0 menjadi $4,90 \pm 2,43\%$ pada menit ke-15, $4,99 \pm 2,87\%$ pada menit ke-30, dan sedikit menurun pada menit ke-45 ($4,50 \pm 3,14\%$). Nilai koefisien korelasi positif ($r=0,224$) dengan determinasi 5% menunjukkan bahwa lama penyimpanan singkat tidak berpengaruh signifikan terhadap abnormalitas.

Tabel 3. Rata-rata abnormalitas spermatozoa Sapi Bali pada lama waktu penyimpanan berbeda ($25-27^{\circ}\text{C}$)

Waktu simpan (menit)	Abnormalitas (%)
0	$2,90 \pm 1,52$
15	$4,90 \pm 2,43$
30	$4,99 \pm 2,87$
45	$4,50 \pm 3,14$

Hasil ini memperlihatkan bahwa abnormalitas lebih dipengaruhi oleh faktor genetik pejantan, kualitas spermatogenesis, dan teknik penampungan, daripada lama penyimpanan jangka pendek. Sari et al. (2021) menegaskan bahwa abnormalitas sperma lebih dominan dipengaruhi oleh faktor herediter. Nilai abnormalitas yang masih di bawah 20% menunjukkan semen layak digunakan untuk inseminasi buatan (Rizal & Thahir, 2016).

Aliyah et al. (2022) juga melaporkan bahwa abnormalitas spermatozoa sapi Bali rata-rata masih dalam batas normal walaupun terdapat variasi antar individu. Penelitian Arifiantini (2020) menyatakan bahwa abnormalitas biasanya meningkat lebih tajam pada proses pembekuan, sedangkan pada penyimpanan segar jangka pendek pengaruhnya relatif kecil. Oleh karena itu, hasil penelitian ini

menunjukkan bahwa meskipun ada peningkatan abnormalitas, nilainya tetap dalam batas normal.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa lama penyimpanan semen segar Sapi Bali pada suhu ruang ($25-27^{\circ}\text{C}$) berpengaruh nyata terhadap penurunan kualitas spermatozoa. Motilitas dan viabilitas mengalami penurunan signifikan seiring bertambahnya waktu simpan, sedangkan abnormalitas menunjukkan peningkatan ringan namun tidak signifikan. Dengan demikian, penelitian ini menjawab tujuan bahwa terdapat hubungan negatif antara lama penyimpanan dengan motilitas dan viabilitas spermatozoa, sementara abnormalitas relatif tidak dipengaruhi oleh penyimpanan jangka pendek.

Secara praktis, temuan ini menegaskan bahwa semen segar sebaiknya segera digunakan atau diproses dalam waktu kurang dari 30 menit setelah penampungan untuk menjaga kualitas optimal pada program inseminasi buatan. Secara akademik, penelitian ini memperkuat pemahaman mengenai sensitivitas parameter kualitas semen terhadap waktu simpan. Keterbatasan penelitian terletak pada ruang lingkup waktu penyimpanan yang relatif singkat, sehingga penelitian lanjutan perlu mengeksplorasi pengaruh penggunaan pengencer atau perlakuan khusus untuk memperpanjang daya simpan semen segar tanpa menurunkan kualitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliyah, S. N., Santoso, H., & Zayadi, H. (2022). Analisis normalitas dan abnormalitas spermatozoa segar sapi Limousin (*Bos taurus*) dan Sapi Bali (*Bos sondaicus*) sebelum proses pembekuan di Balai Besar Inseminasi Buatan Singosari Malang. *SciScitatio*, 3(1), 38–46.
- Arifiantini, R. I. (2020). Kualitas Semen Segar dan Produksi Semen Beku Sapi. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 25(1), 1–10.
- Audia, S., Nuraini, H., & Abdullah, M. (2017). Pengaruh lama penyimpanan semen

- kambing terhadap kualitas spermatozoa. *Jurnal Ilmu Ternak*, 17(2), 45–52.
- Kusumawati, E. D., Suyadi, & Arifiantini, R. I. (2018). Kualitas semen segar sapi Bali pada penyimpanan suhu ruang. *Jurnal Veteriner*, 19(1), 90–97.
- Manehat, J.P. (2021). Viabilitas spermatozoa sapi Bali pada penyimpanan suhu ruang. *Jurnal Peternakan Tropika*, 9(2), 55–62.
- Putra, W.A., & Astuti, D.A. (2021). Peran sapi Bali sebagai plasma nutfah lokal dalam pengembangan peternakan. *Jurnal Ilmu Peternakan Indonesia*, 26(3), 210–219.
- Rahman, F., & Hidayah, N. (2021). Pengaruh suhu simpan terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi. *Jurnal Reproduksi Ternak*, 12(2), 77–84.
- Rizal, M., & Thahir, M. (2016). Daya hidup spermatozoa kambing Peranakan Etawa yang dipreservasi dengan berbagai jenis pengencer. *JITRO*, 3(3), 81–89.
- Sari, L.P., Kurniawan, A., & Wulandari, S. (2021). Faktor genetik dan lingkungan terhadap abnormalitas spermatozoa sapi. *Jurnal Bioteknologi dan Reproduksi*, 6(1), 15–22.
- Sholikah, N., Isnaini, N., Yekti, A. P. A., & Susilawati, T. (2016). Pengaruh penggantian bovine serum albumin dengan putih telur pada kualitas spermatozoa. *Jurnal Ilmu Ternak*, 16(2), 99–108.
- Susilawati, T. (2013). *Pedoman Inseminasi Buatan pada Ternak*. Malang: UB Press.