UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Aktivitas Mitokondria Spermatozoa Sapi Simmental Pada Riwayat Produksi Semen Beku Rendah
Benaya Kalistyo, Dr. Ir. Kurniawan Dwi Prihantoko, S.Pt., IPP.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

AKTIVITAS MITOKONDRIA SPERMATOZOA SAPI SIMMENTAL PADA RIWAYAT PRODUKSI SEMEN BEKU RENDAH

Benaya Kalistyo

22/499630/PT/09406

INTISARI

Sapi Simmental merupakan salah satu bangsa sapi potong unggul yang dimanfaatkan dalam program inseminasi buatan (IB) di Indonesia untuk meningkatkan mutu genetik. Keberhasilan IB sangat bergantung pada kualitas semen beku. Namun, beberapa pejantan Simmental memiliki produksi semen beku rendah meskipun memenuhi standar kualitas semen segar. Kondisi ini diduga berkaitan dengan rendahnya ketahanan spermatozoa terhadap proses kriopreservasi yang dapat memengaruhi fungsi mitokondria dan kualitas spermatozoa *post-thawing*. Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas mitokondria spermatozoa pada sapi Simmental dengan riwayat produksi semen beku rendah berdasarkan rata-rata produksi *straw* selama 6 bulan, serta menganalisis hubungannya dengan parameter kualitas semen beku. Penelitian menggunakan 36 *batch* produksi semen beku dari 6 ekor pejantan sapi Simmental yang terdiri atas 3 pejantan dengan riwayat produksi rendah dan 3 pejantan dengan riwayat produksi tinggi. Parameter diamati meliputi motilitas, viabilitas, abnormalitas, integritas membran plasma menggunakan *hypo osmotic swelling test* (HOST), dan aktivitas mitokondria menggunakan pewarnaan JC-1. Analisis data menggunakan uji *independent sample t-test* dan korelasi *Pearson* taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan nilai viabilitas, abnormalitas, integritas membran plasma, dan aktivitas mitokondria masing-masing sebesar 60,44±8,52%; 10,22±2,29%; 56,00±8,34%; dan 29,17±1,17% pada kelompok riwayat rendah, serta 72,19±6,80%; 7,16±2,79%; 68,17±8,71%; dan 31,62±1,13% pada kelompok riwayat tinggi, dengan perbedaan nyata ($P<0,05$). Motilitas sebesar 47,22±7,90% dan 51,36±7,07% tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Analisis korelasi menunjukkan aktivitas mitokondria berkorelasi positif kuat dengan motilitas ($r = 0,555$), viabilitas ($r = 0,671$), dan integritas membran plasma ($r = 0,687$), serta berkorelasi negatif dengan abnormalitas spermatozoa ($r = -0,557$). Kesimpulan, aktivitas mitokondria berpotensi sebagai indikator evaluasi kualitas semen beku sapi Simmental.

Kata kunci: Aktivitas Mitokondria, Kualitas Semen Beku, Mitokondria Spermatozoa, Sapi Simmental

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Aktivitas Mitokondria Spermatozoa Sapi Simmental Pada Riwayat Produksi Semen Beku Rendah
Benaya Kalistyo, Dr. Ir. Kurniawan Dwi Prihantoko, S.Pt., IPP.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

MITOCHONDRIAL ACTIVITY OF SIMMENTAL BULL SPERMATOZOA IN LOW FROZEN SEMEN PRODUCTION HISTORY

Benaya Kalistyo
22/499630/PT/09406

ABSTRACT

Simmental cattle are one of the superior beef cattle breeds utilized in artificial insemination (AI) programs in Indonesia to improve livestock genetic quality. The success of AI programs highly depends on frozen semen quality. However, some Simmental bulls have low frozen semen production despite meeting fresh semen quality standards. This condition is suspected to be associated with reduced spermatozoa resistance to cryopreservation, which may affect mitochondrial function and post-thaw sperm quality. This study aimed to evaluate sperm mitochondrial activity in Simmental bulls with a low frozen semen production history based on the average straw production over six months and to analyze its relationship with frozen semen quality parameters. The study used 36 frozen semen production batches from 6 Simmental bulls, consisting of 3 bulls with low production history and 3 bulls with high production history. The observed parameters included motility, viability, abnormality, plasma membrane integrity assessed using the hypo osmotic swelling test (HOST), and mitochondrial activity assessed using JC-1 staining. Data were analyzed using the independent sample t-test and Pearson correlation at a 5% significance level. The results showed that viability, abnormality, plasma membrane integrity, and mitochondrial activity in the low production history group were 60.44±8.52%, 10.22±2.29%, 56.00±8.34%, and 29.17±1.17%, respectively, while the high production history group showed 72.19±6.80%, 7.16±2.79%, 68.17±8.71%, and 31.62±1.13%, with significant differences ($P<0.05$). Motility did not differ significantly ($P>0.05$). Mitochondrial activity was positively correlated with motility ($r=0.555$), viability ($r=0.671$), and plasma membrane integrity ($r=0.687$), and negatively correlated with sperm abnormality ($r=-0.557$). Conclusion, mitochondrial activity has potential as an indicator for evaluating frozen semen quality in Simmental cattle.

Keyword: Frozen Semen Quality, Mitochondria Activity, Mitochondria Spermatozoa, Simmental Bull