

KARAKTERISTIK SEMEN SEGAR DAN PENGARUH PENAMBAHAN ANTIOKSIDAN PADA SEMEN CAIR DAN SEMEN BEKU KUDA

FITRI DEWI FATHIYAH



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN BIOLOGI REPRODUKSI
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Karakteristik Semen Segar dan Pengaruh Penambahan Antioksidan pada Semen Cair dan Semen Beku Kuda” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Fitri Dewi Fathiyah
B3501231012

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

FITRI DEWI FATHIYAH. Karakteristik Semen Segar dan Pengaruh Penambahan Antioksidan pada Semen Cair dan Semen Beku Kuda. Dibimbing oleh RADEN IIS ARIFANTINI dan BAMBANG PURWANTARA.

Perkembangan industri olahraga berkuda meningkatkan kebutuhan terhadap pejantan unggul yang mampu menghasilkan semen berkualitas untuk mendukung inseminasi buatan (IB). Sperma kuda diketahui memiliki sensitivitas tinggi terhadap proses pendinginan dan pembekuan maka ditambahkan antioksidan ke dalam pengencer semen merupakan salah satu strategi untuk mempertahankan kualitas sperma selama preservasi. Glutation telah banyak digunakan sebagai antioksidan pada kriopreservasi semen, sedangkan eugenol sebagai senyawa fenolik alami memiliki aktivitas antioksidan yang berpotensi melindungi sperma dari kerusakan oksidatif. Penelitian ini bertujuan mengkarakterisasi kualitas semen segar beberapa individu pejantan kuda, menentukan konsentrasi eugenol terbaik dalam pengencer HF-20 untuk preservasi semen cair, serta mengevaluasi efektivitas eugenol pada semen beku dibandingkan dengan pengencer HF-20 tanpa antioksidan dan HF-20 yang disuplementasi dengan glutathione.

Penelitian menggunakan lima ekor pejantan kuda dewasa yang menghasilkan lima ejakulat per individu. Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu karakterisasi kualitas semen segar, penentuan konsentrasi eugenol terbaik (0; 2,5; 5,0; dan 7,5 $\mu\text{g/mL}$) pada pengencer HF-20 selama preservasi semen cair pada suhu 5°C, serta evaluasi kualitas semen beku menggunakan pengencer HF-20, HF-20 yang disuplementasi dengan eugenol terbaik, dan HF-20 yang disuplementasi dengan glutathione 5 mM. Variabel yang diamati meliputi karakteristik makroskopis, meliputi volume, warna, pH dan konsistensi, serta mikroskopis semen meliputi motilitas, konsentrasi dan kinematik sperma menggunakan *Computer Assisted Semen Analysis* (CASA), viabilitas, abnormalitas, membran plasma utuh (MPU), dan tudung akrosom utuh (TAU) sperma. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK), diikuti uji Duncan pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas semen segar bervariasi antar individu pejantan. Penambahan eugenol pada preservasi semen cair berpengaruh terhadap kualitas sperma, dan konsentrasi optimum dalam mempertahankan motilitas, viabilitas, MPU, dan TAU sperma adalah 2,5 $\mu\text{g/mL}$. Kualitas sperma dengan pengencer HF-20 yang disuplementasi glutathione menghasilkan *total* dan *progressive motility*, serta kinematika sperma lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan HF-20 yang disuplementasi eugenol lebih efektif mempertahankan viabilitas, MPU, TAU, dan morfologi sperma dibandingkan dengan HF-20 tanpa antioksidan. Penelitian ini menunjukkan bahwa eugenol berpotensi sebagai antioksidan alami pada preservasi semen kuda. Konsentrasi eugenol 2,5 $\mu\text{g/mL}$ merupakan konsentrasi optimum dalam pengencer HF-20 untuk semen cair, sedangkan glutathione masih lebih efektif mempertahankan motilitas dan kinematika sperma setelah pembekuan. Temuan ini mendukung pengembangan penggunaan antioksidan alami dalam teknologi preservasi dan kriopreservasi semen kuda.

Kata kunci: eugenol, glutathione, HF-20, preservasi semen, semen kuda.

SUMMARY

FITRI DEWI FATHIYAH. Fresh Semen Characteristics and the Effects of Antioxidant Supplementation on Cooled and Frozen Stallion Semen. Supervised by RADEN IIS ARIFIANTINI and BAMBANG PURWANTARA

The expanding stallion industry has heightened the demand for genetically superior stallions capable of producing high-quality semen for artificial insemination (AI). Stallion spermatozoa remain highly vulnerable to chilling and freezing injuries, primarily due to oxidative stress-induced membrane damage. Consequently, supplementing semen extenders with antioxidants has emerged as a crucial strategy for maintaining sperm quality during storage. Glutathione is extensively utilized as an antioxidant in semen cryopreservation, meanwhile eugenol, a natural phenolic compound, exhibits strong antioxidant properties and may protect spermatozoa from oxidative damage. This study aimed to characterize the fresh semen quality of individual stallions, ascertain the optimal concentration of eugenol in the HF-20 extender for cooled semen preservation, and evaluate its effectiveness in frozen semen compared to HF-20 alone and HF-20 supplemented with glutathione.

Five mature stallions participated in this study, with five ejaculates collected from each. The experiment comprised three sequential stages: characterization of fresh semen quality, determination of the optimal eugenol concentration (0, 2.5 µg/mL, 5.0 µg/mL, and 7.5 µg/mL) in the HF-20 extender during cooled semen storage at 5°C, and evaluation of frozen semen quality using HF-20, HF-20 supplemented with 2.5 µg/mL eugenol, and HF-20 supplemented with 5 mM glutathione. Semen quality was assessed based on macroscopic and microscopic characteristics, sperm motility and kinematic parameters using Computer Assisted Semen Analysis (CASA), viability, abnormalities, plasma membrane integrity, and acrosome integrity. Data were analyzed using a randomized complete block design followed by Duncan's Multiple Range Test at a 5% significance level.

The quality of fresh semen varied among individual stallions; nevertheless, all ejaculates satisfied the minimum criteria for semen preservation. During the storage of cooled semen, the supplementation of eugenol significantly influenced sperm quality, with 2.5 µg/mL identified as the optimal concentration for maintaining sperm motility, viability, plasma membrane integrity, and acrosome integrity. In the context of post-thaw frozen semen, HF-20 supplemented with glutathione resulted in higher total motility, progressive motility, and sperm kinematic parameters compared to other treatments. Conversely, HF-20 supplemented with eugenol more effectively preserved sperm viability, plasma membrane integrity, acrosome integrity, and morphology than the control extender lacking antioxidants.

The study concludes that eugenol exhibits potential as a natural antioxidant for the preservation of stallion semen. Specifically, supplementation with 2.5 µg/mL eugenol was found to be optimal for the preservation of cooled semen. In contrast, glutathione demonstrated superior efficacy in maintaining post-thaw motility and sperm kinematics. These results advocate for the advancement of antioxidant supplementation strategies in the preservation and cryopreservation of equine semen.

Keywords: eugenol, glutathione, HF-20, semen preservation, stallion semen



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.
Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

KARAKTERISTIK SEMEN SEGAR DAN PENGARUH PENAMBAHAN ANTIOKSIDAN PADA SEMEN CAIR DAN SEMEN BEKU KUDA

FITRI DEWI FATHIYAH

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Magister Ilmu Biomedis Hewan

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN BIOLOGI REPRODUKSI
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. drh. Ni Wayan Kurniani Karja, M.P., Ph.D.



Judul Tesis : Karakteristik Semen Segar dan Pengaruh Penambahan Antioksidan pada Semen Cair dan Semen Beku Kuda
Nama : Fitri Dewi Fathiyah
NIM : B3501231012

Disetujui Oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Dra. R. Iis Arifiantini, M.Si.

Pembimbing 2:

Prof. drh. Bambang Purwantara, M.Sc., Ph.D

Diketahui Oleh

Ketua Program Studi:

Prof. drh. Bambang Pontjo Priosoeryanto, M.S., Ph.D,
APVet, DACCM
NIP. 196002281986011001

Dekan Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis

Prof. Dr. drh. Amrozi
NIP. 197007211995121001

Tanggal Ujian: 5 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Karakteristik Semen Segar dan Pengaruh Penambahan Antioksidan pada Semen Cair dan Semen Beku Kuda”.

Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan tesis ini, yaitu kepada:

1. Prof. Dr. Dra. R. Iis Arifiantini, M.Si. selaku Ketua Komisi Pembimbing; Prof. drh. Bambang Purwantara, M.Sc., Ph.D selaku Anggota Komisi Pembimbing 1, atas bimbingan, motivasi dan saran dalam penyelesaian penelitian dan penulisan tesis ini;
2. Prof. drh. Ni Wayan Kurniani Karja M.P., Ph.D. selaku Dosen Penguji tesis dari luar komisi pembimbing atas saran dan masukan pada tesis ini;
3. Prof. drh. Bambang Pontjo Priosoeryanto, M.S., Ph.D, APVet, DACCM. selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Biomedis Hewan atas bantuan dan dukungannya selama penulis menempuh studi;
4. Dr. drh. Ni Luh Putu Ika Mayasari perwakilan dari Program Studi Magister Ilmu Biomedis Hewan selaku moderator pada ujian tesis.
5. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Magister Ilmu Biomedis Hewan atas ilmu, bantuan dan dukungan yang diberikan.
6. KH. Ubaidillah Ahror, selaku pimpinan *Joko Tingkir Stable*, Pondok Pesantren Al Fatah, Temboro *Stable*, Jawa Timur. Ustadz Muhlis, Ustadz Hambali, Ustadz Hanafi, Ustadz Muslim, Ustadz Latif, Ustadz Nurdin dan Ustadz Wahid dan juga Laboratorium Unit Rehabilitasi Reproduksi atas dukungan fasilitas dan bantuan teknis yang diberikan selama pelaksanaan penelitian;
7. Drh. Budhy Jasa Widyananta, Msi, suami tercinta sekaligus suporter dan sponsor dari penelitian ini, Kakak Daffa, Dede Rafa yang telah sabar menunggu bunda menyelesaikan kuliah, penelitian dan penulisan. Adikku Johana, Casmuti, Devi, Dita dan Alfian yang telah membantu semua proses penelitian dan penulisan. Papah, Mamah dan Ibu atas doa yang tidak terputus sampai selesainya proses kuliah dan penulisan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bagi para pembacanya.

Bogor, Agustus 2026
Fitri Dewi Fathiyah

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Kerangka Pemikiran	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Karakteristik Semen Kuda	5
2.2 Preservasi semen kuda	6
2.3 Pengencer semen HF-20	7
2.4 Antioksidan pada preservasi semen	8
III METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Prosedur Kerja	10
3.3 Analisis data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Karakteristik dan kinematik sperma semen segar kuda	14
4.2 Karakteristik dan kinematik sperma semen cair kuda	16
4.3 Karakteristik dan kinematik sperma semen beku kuda	23
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
RIWAYAT HIDUP	34

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1 Karakteristik semen segar pada individu kuda	14
2 Kinematik sperma semen segar pada individu kuda	16
3 Karakteristik semen cair kuda dalam pengencer berbeda	17
4 Kinematik sperma semen cair kuda dalam pengencer berbeda	22
5 Karakteristik sperma semen beku kuda dalam pengencer berbeda	24
6 Kinematik sperma semen beku kuda dalam pengencer berbeda	26

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.