



KARAKTERISTIK SEMEN BEKU DOMBA DALAM PENGECER DENGAN LESITIN BERBEDA SERTA KAJIAN KEMAMPUAN FERTILISASINYA SECARA *IN VITRO*

ASMAN RAMADHAN DAMANIK



**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN BIOLOGI REPRODUKSI
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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 University

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 Beku Domba dalam Pengencer dengan Lesitin Berbeda serta Kajian Kemampuan Fertilisasinya secara *In Vitro***” 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, Maret 2025

Asman Ramadhan Damanik
B3501221007



RINGKASAN

ASMAN RAMADHAN DAMANIK. Karakteristik Semen Beku Domba dalam Pengencer dengan Lesitin Berbeda serta Kajian Kemampuan Fertilisasinya secara *In Vitro*. Dibimbing oleh NI WAYAN KURNIANI KARJA, MOHAMAD AGUS SETIADI dan EKAYANTI MULYAWATI KAIIN.

Lesitin dari sumber nabati, hewani, dan sintetis telah diidentifikasi sebagai pengencer yang potensial untuk mencegah kerusakan pada spermatozoa akibat proses pembekuan. Penelitian bertujuan mengevaluasi efektivitas pengencer bersumber dari tiga jenis lesitin pada semen domba lokal di Indonesia. Evaluasi semen beku *post thawing* meliputi motilitas, viabilitas, integritas membran dan kinematik spermatozoa menggunakan *Computer Assisted Sperm Analysis* (CASA). Penilaian spermatozoa ditampilkan sebagai rata-rata $\pm$ SD. Setiap percobaan diulang empat kali dan data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf nyata 95% dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan motilitas progresif spermatozoa pada pengencer lesitin hewani (53,66% $\pm$ 1,33) secara signifikan ($P<0,05$) lebih tinggi jika dibandingkan dengan pengencer lesitin nabati (51,84% $\pm$ 0,48) dan sintetis (50,14% $\pm$ 0,22). Viabilitas dan keutuhan membran plasma spermatozoa pada pengencer berbasis sumber lesitin hewani (66,45% $\pm$ 2,50; 67,68% $\pm$ 2,33) secara signifikan ($P<0,05$) lebih baik dibandingkan pengencer sumber lesitin nabati (62,98% $\pm$ 1,94; 64,27% $\pm$ 1,51) dan sintetis (60,72% $\pm$ 0,81; 62,44% $\pm$ 1,37). Penggunaan pengencer dengan sumber lesitin yang berbeda tidak berpengaruh secara signifikan ($P>0,05$) terhadap nilai kinematik spermatozoa. Kesimpulan yang diperoleh yaitu penggunaan lesitin baik dari hewani, nabati, dan sintetis pada pengencer semen beku domba memiliki kemampuan yang sama dalam mempertahankan kualitas spermatozoa domba. Berdasarkan studi literatur pengencer berbasis lesitin nabati, hewani, dan sintetis memiliki keunggulan masing-masing dalam kriopreservasi spermatozoa. Lesitin sintetis menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan keberhasilan reproduksi *in vivo*, sementara lesitin hewani terbukti lebih baik dalam beberapa studi terkait rasio kebuntingan. Di sisi lain, lesitin nabati tetap menjadi alternatif menarik karena bebas dari protein hewani, menjadikannya lebih aman dalam aplikasi reproduksi hewan, terutama pada spesies yang sensitif terhadap protein asing.

Kata kunci: lesitin, kinematik, CASA, spermatozoa domba.



SUMMARY

ASMAN RAMADHAN DAMANIK. Characteristics of Frozen Ram Semen in Diluents with Different Lecithin and a Review on Its In Vitro Fertilization. Supervised by NI WAYAN KURNIANI KARJA, MOHAMAD AGUS SETIADI and EKAYANTI MULYAWATI KAIIN.

Vegetable-, animal-, and synthetic-based lecithin has been identified as a potential extender to prevent sperm damage due to the freezing process. This study aimed to evaluate the effectiveness of extenders from three lecithin-based on local ram semen in Indonesia. Evaluation of frozen semen post-thawing included motility, viability, membrane integrity, and sperm kinematics using Computer Assisted Sperm Analysis (CASA). Sperm assessment presented as mean $\pm$ SD. Each experiment was repeated four times, and data were analyzed using ANOVA at a 95% significance rate with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that progressive sperm motility in animal lecithin-based extender ($53.66\% \pm 1.33$) was significantly ($P < 0.05$) higher when compared to vegetable ($51.84\% \pm 0.48$) and synthetic ($50.14\% \pm 0.22$) lecithin-based extenders. The viability and integrity membrane of sperm in animal lecithin-based extender ($66.45\% \pm 2.50$; $67.68\% \pm 2.33$) were significantly ($P < 0.05$) better than vegetable ($62.98\% \pm 1.94$; $64.27\% \pm 1.51$) and synthetic ($60.72\% \pm 0.81$; $62.44\% \pm 1.37$) lecithin-based extenders. The use of lecithin-based extenders did not significantly ($P > 0.05$) affect the kinematics of spermatozoa. The conclusion obtained that using lecithin from animal, vegetable, and synthetic sources in frozen ram semen extenders has the same ability to maintain the quality of ram sperm. Based on literature studies, vegetable, animal, and synthetic lecithin-based extenders have their respective advantages in sperm cryopreservation. Synthetic lecithin showed great potential in improving in vivo reproductive success, while animal lecithin proved to be better in several studies related to pregnancy rate. On the other hand, vegetable lecithin remains an appealing alternative as it is free from animal proteins, making it safer in animal reproductive applications, especially in species sensitive to non-native proteins.

Keywords: lecithin, kinematic, CASA, ram 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 2025 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 BEKU DOMBA DALAM PENGECER DENGAN LESITIN BERBEDA SERTA KAJIAN KEMAMPUAN FERTILISASINYA SECARA *IN VITRO*

ASMAN RAMADHAN DAMANIK

Tesis

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

**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN BIOLOGI REPRODUKSI
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

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



Judul Tesis : Karakteristik Semen Beku Domba dalam Pengencer dengan Lesitin Berbeda serta Kajian Kemampuan Fertilisasinya secara *In Vitro*
Nama : Asman Ramadhan Damanik
NIM : B3501221007

Disetujui oleh

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



Pembimbing 2:
Prof. Dr. drh. Mohamad Agus Setiadi



Pembimbing 3:
Dr. Ekayanti Mulyawati Kaiin, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. drh. Bambang Pontjo Priosoeryanto,
M.S.,APVet.
NIP. 196002281986011001



Dekan Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis
Dr. drh. Amrozi
NIP. 197007211995121001



Tanggal Ujian:
14 Februari 2025

Tanggal Lulus:



(a) Hak cipta milik IPB University

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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Karakteristik Semen Beku Domba dalam Pengencer dengan Lesitin Berbeda serta Kajian Kemampuan Fertilisasinya secara *In Vitro*”**. Penulisan tesis ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Ilmu Biomedis Hewan, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor.

Penulis dalam kesempatan ini ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian, menyusun dan menyelesaikan penulisan tesis ini, yaitu kepada:

1. Prof. drh. Ni Wayan Kurniani Karja, M.P., Ph.D selaku Ketua Komisi Pembimbing; Prof. Dr. drh. Mohamad Agus Setiadi. selaku Anggota Komisi Pembimbing 1; Dr. Ekayanti Mulyawati Kaiin, M.Si. selaku Anggota Komisi Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan saran dalam penyelesaian penelitian dan tesis;
2. Prof. Dr. Dra. R. Iis Arifiyanti, M.Si. selaku Dosen Penguji tesis dari luar komisi pembimbing atas saran, masukan serta nasihat sehingga penulis dapat lebih memperkaya dan menyempurnakan substansi dari tesis ini;
3. Prof. drh. Bambang Pontjo Priosoeryanto, MS, Ph.D, APVet, DACCM selaku Ketua Program Studi Ilmu Biomedis Hewan atas bantuannya selama penulis melaksanakan studi;
4. Dosen dan Tenaga kependidikan di Divisi Reproduksi dan Kebidanan, atas ilmu, pengalaman, dan seluruh bantuannya selama penulis melaksanakan studi dan penelitian;
5. Peneliti di Laboratorium Reproduksi, Gedung Genomik, Badan Riset dan Inovasi Nasional (Tulus Maulana, S.Pt, M.Si dan Muhammad Gunawan, S.Pt, M.Si) atas bimbingan yang diberikan selama masa penelitian;
6. Ayahanda Maskom Damanik, Ibunda Sumiarti, Adik Ranto Bayu Damanik, Sri Rezeki Damanik, Abdul Ghofur Damanik dan segenap keluarga besar untuk segalanya dan tak pernah henti memberikan doa dan dukungan;
7. Para sahabat laboratorium In Vitro (Mitha Y. Metalia G. dan Arindya A.), Biologi Reproduksi (Rizal G., Ahad P.D., Khalis T.G., Johanna D.R., Imannuella T., Rita O., Edy S., Sindy O., Irma O.S., Evi I., Brilla W., Maghfira, Kudratullah), Venus 2016 (Fadeli B. dan Syafina S.), Siti H, dan sahabat seangkatan Ilmu Biomedis Hewan 2022 serta pihak lainnya atas kebersamaan, perhatian, semangat, dan kerjasama yang diberikan;
8. Pemerintah Provinsi Riau yang telah memberikan Beasiswa Pendidikan selama menempuh Pendidikan Magister melalui Program Beasiswa Prestasi Riau Cerdas;

Penulis menyadari tesis ini masih jauh dari sempurna. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Maret 2025
Asman Ramadhan Damanik



@Hak cipta milik IPB University

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.



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Bahan Pengencer	3
2.2 Lesitin	3
2.3 <i>Computer Assisted Sperm Analysis</i>	3
2.4 Fertilisasi in Vitro	4
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Prosedur Kerja	6
3.4 Analisis data	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Kualitas Semen Beku Domba	9
4.2 Kinematik Semen Domba <i>Post-Thawing</i>	10
4.3 Fertilisasi <i>in Vitro</i> Spermatozoa dengan Bahan Pengencer Beberapa Jenis Lesitin	12
V SIMPULAN DAN SARAN	15
5.1 Simpulan	15
5.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
RIWAYAT HIDUP	22



DAFTAR GAMBAR

1	Pengukuran kinematik detail oleh <i>computer assisted sperm analysis</i>	6
2	Karakteristik spermatozoa domba yang dibekukan dengan berbagai lesitin	9