

PENGARUH RUMPUN DAN INDIVIDU KAMBING PERANAKAN ETAWAH DAN ANGLO NUBIAN TERHADAP KUALITAS SEMEN BEKU DALAM PENGENCER BERBEDA

CASMUTI



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

@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.

IPB University
— Bogor Indonesia —

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengaruh Rumpun dan Individu Kambing Peranakan Etawah dan Anglo Nubian Terhadap Kualitas Semen Beku dalam Pengencer Berbeda” 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, Juni 2026

Casmuti
B3501241013

- 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.



RINGKASAN

CASMUTI. Pengaruh Rumpun dan Individu Kambing Peranakan Etawah dan Anglo Nubian Terhadap Kualitas Semen Beku dalam Pengencer Berbeda. Dibimbing oleh RADEN IIS ARIFIANI, MOKHAMAD FAKHRUL ULUM dan SYAHRUDDIN SAID.

Inseminasi buatan (IB) merupakan teknologi reproduksi penting dalam upaya meningkatkan produktivitas, kualitas reproduksi dan mutu genetik ternak, termasuk kambing. Penerapan IB pada skala luas menyebabkan meningkatnya kebutuhan semen beku kambing di Indonesia, sedangkan produksi semen beku masih terbatas dan hanya diproduksi oleh beberapa balai. Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang merupakan salah satu balai yang memproduksi semen beku dari berbagai rumpun ternak antara lain kambing Peranakan Etawah (PE) dan Anglo Nubian. Kualitas semen beku yang dihasilkan juga masih bervariasi karena dipengaruhi oleh faktor rumpun, individu pejantan serta jenis pengencer semen yang digunakan.

Pengencer semen berperan penting dalam mempertahankan viabilitas dan fungsi sperma selama proses kriopreservasi melalui penyediaan nutrisi serta perlindungan terhadap kerusakan akibat pembekuan dan pencairan kembali. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa efektivitas pengencer dapat berbeda antar rumpun kambing, di mana Triladyl® dilaporkan memberikan hasil terbaik pada kambing Bengal Hitam, sedangkan AndroMed® menghasilkan viabilitas dan motilitas sperma yang lebih baik pada kambing Saanen dan Boer. Perbedaan respons tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan kriopreservasi dipengaruhi oleh karakteristik rumpun dan individu, termasuk komposisi plasma seminal dan faktor genetik yang berkaitan dengan ketahanan sperma terhadap proses pembekuan. Namun, informasi mengenai kesesuaian pengencer komersial pada kambing Peranakan Etawah (PE) dan Anglo Nubian masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi penggunaan tiga pengencer komersial, yaitu AndroMed®, BoviFree®, dan Steridyl®, untuk mengidentifikasi pengencer yang paling sesuai pada tingkat rumpun maupun individu sehingga dapat menghasilkan semen beku berkualitas tinggi dan mendukung optimalisasi program IB pada kambing.

Rumpun kambing yang digunakan meliputi PE dan Anglo Nubian masing-masing 2 ekor dengan rentang umur 3-4 tahun. Pengamatan dilakukan terhadap semen segar pada variabel makroskopis (volume, warna, konsistensi dan pH semen) serta mikroskopis (motilitas, viabilitas, abnormalitas, tudung akrosom utuh dan konsentrasi sperma). Tiga jenis pengencer komersial diuji untuk menilai pengaruhnya terhadap kualitas semen beku, termasuk motilitas, viabilitas, tudung akrosom utuh, abnormalitas, kinematik, longivitas dan *recovery rate* (RR) sperma, serta potensi produksi semen beku.

Analisis motilitas sperma dilakukan menggunakan *Computer-Assisted Sperm Analysis* (CASA) *portable* (AndroScope, Minitube, Germany). Penghitungan konsentrasi sperma dilakukan menggunakan *Photometer* SDM 6. Tudung akrosom utuh (TAU) dianalisis menggunakan pewarnaan *giemsa*. Viabilitas dan abnormalitas sperma dianalisis menggunakan *eosin-nigrosin*. Pengamatan longivitas sperma dengan cara inkubasi semen yang telah *dithawing* pada suhu inkubasi selama 4 jam, dan dilakukan pencatatan terhadap motilitas sperma setiap 1 jam. Penghitungan RR sperma dilakukan dengan cara membagi persentase

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.



motilitas sperma semen beku dengan motilitas sperma semen segar, dikali 100%. Potensi produksi semen beku dihitung berdasarkan volume semen, konsentrasi sperma dan motilitas sperma. Analisis statistik dilakukan menggunakan model linier campuran dan dilanjutkan dengan uji lanjut Bonferroni pada tingkat signifikansi $p < 0,05$.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik semen, yaitu motilitas sperma, kinematik sperma, RR dan potensi produksi pada semen beku kambing PE dan Anglo Nubian dengan pengencer berbeda ($p < 0,05$). Variabel lain seperti viabilitas, TAU dan abnormalitas sperma tidak ada perbedaan secara nyata pada semen beku kambing PE dan Anglo-Nubian dengan pengencer berbeda ($p > 0,05$). Karakteristik semen segar dipengaruhi secara nyata oleh variasi individu, sedangkan rumpun kambing PE umumnya memiliki kualitas semen segar lebih baik dibandingkan dengan kambing Anglo Nubian. Jenis pengencer memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kualitas semen beku. Steridyl® menghasilkan motilitas total dan progresif tertinggi serta nilai *recovery rate* sperma terbesar, sedangkan AndroMed® memberikan nilai kinematik (VCL, VSL, VAP dan ALH) tertinggi.

Perbandingan antar rumpun menghasilkan sperma kambing PE memiliki viabilitas dan motilitas sperma lebih baik pada semua jenis pengencer dibandingkan Anglo Nubian. Kambing Anglo Nubian menunjukkan potensi produksi semen beku lebih tinggi karena volume ejakulat dan konsentrasi sperma yang lebih besar. Kualitas akrosom dan abnormalitas sperma tidak banyak dipengaruhi oleh jenis pengencer dan berada pada rentang normal sesuai standar SNI 4869-3:2023. Penelitian ini membuktikan bahwa faktor individu, rumpun dan pengencer secara signifikan memengaruhi kualitas semen segar maupun semen beku kambing. Kambing PE memiliki kualitas semen dan *cryotolerance* lebih baik, sedangkan Anglo Nubian unggul dalam potensi produksi semen beku. Pengencer Steridyl® paling efektif mempertahankan motilitas sperma dan RR setelah *thawing*, sedangkan AndroMed® paling mampu mempertahankan kinematik sperma.

Kata kunci: Peranakan Etawah, Anglo Nubian, pengencer komersial, CASA

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.



SUMMARY

CASMUTI. Effects of Breed and Individual of Etawah Grade and Anglo-nubian Goats on Frozen Semen Quality Using Different Extenders. Supervised by RADEN IIS ARIFANTINI, MOKHAMAD FAKHRUL ULUM dan SYAHRUDDIN SAID.

Artificial insemination (AI) is an important reproductive technology that improves livestock productivity, reproductive performance, and genetic quality, including in goats. The widespread application of AI has handled by only a few AI centers. The Lembang Artificial Insemination Center (AIC) is one of the institutions producing frozen semen from various goat breeds, including the Etawah Grade and Anglo-Nubian breeds. Nevertheless, the quality of frozen semen produced remains variable, as it is influenced by breed, individual buck characteristics, and the type of semen extender used.

Semen extenders play a crucial role in maintaining sperm viability and function during cryopreservation by providing nutrients and protecting spermatozoa against damage caused by freezing and thawing processes. Previous studies have demonstrated that the effectiveness of semen extenders varies among goat breeds, with Triladyl® reported as the most suitable extender for Black Bengal goats, whereas AndroMed® resulted in superior sperm viability and motility in Saanen and Boer goats. These differences indicate that the success of cryopreservation is influenced by breed- and individual-specific characteristics, including seminal plasma composition and genetic factors associated with sperm cryotolerance. However, information regarding the suitability of commercial semen extenders for Etawah Grade and Anglo Nubian goats remains limited. Therefore, this study was conducted to evaluate three commercial extenders, namely AndroMed®, BoviFree®, and Steridyl®, in order to identify the most suitable extender at both breed and individual levels, thereby producing high-quality frozen semen and supporting the optimization of artificial insemination programs in goats.

The goat breeds used in this study were Etawah Grade and Anglo-Nubian goats, with 2 bucks per breed aged 3–4 years. Fresh semen was evaluated for macroscopic variables (semen volume, color, consistency, and pH) and microscopic variables (sperm motility, viability, abnormality, intact acrosome, and sperm concentration). Three types of commercial extenders were tested to assess their effects on frozen semen quality, including sperm motility, viability, intact acrosome, sperm abnormality, sperm kinematics, sperm longevity, sperm recovery rate (RR), and frozen semen production potential.

Sperm motility analysis was performed using a portable Computer-Assisted Sperm Analysis (CASA) system (AndroScope, Minitube, Germany). Sperm concentration was measured using a Photometer SDM 6. Intact acrosomes were assessed using Giemsa staining, while sperm viability and abnormality were evaluated using eosin–nigrosin staining. Sperm longevity was assessed by incubating thawed semen at the incubation temperature for 4 hours, with motility observations conducted every hour. Recovery rate was calculated by dividing the motility percentage of frozen semen by that of fresh semen and multiplying by 100%. Frozen semen production potential was calculated based on semen volume, sperm concentration, sperm motility, and the number of insemination doses



produced per ejaculate. Statistical analysis was performed using a mixed model followed by a Bonferroni test at a significance level of $p < 0.05$.

The results showed significant differences in semen characteristics, including sperm motility, sperm kinematics, recovery rate, and production potential of frozen semen between Etawah Grade and Anglo-Nubian goats when different extenders were used ($p < 0.05$). Other variables, such as sperm viability, intact acrosome, and sperm abnormality, did not differ significantly between breeds or extenders ($p > 0.05$). Fresh semen characteristics were significantly influenced by individual variation, while Etawah Grade generally exhibited better fresh semen quality than Anglo-Nubian goats. The type of extender had a highly significant effect on frozen semen quality. Steridyl[®] produced the highest total and progressive motility as well as the highest recovery rate, whereas AndroMed[®] resulted in the highest kinematic values (VCL, VSL, VAP, and ALH).

Breed comparisons revealed that Etawah Grade sperm exhibited higher viability and motility across all extenders compared with Anglo-Nubian goats. In contrast, Anglo-Nubian goats demonstrated a higher potential for frozen semen production, with greater ejaculate volume and sperm concentration. Acrosome integrity and sperm abnormality were not markedly affected by extender type and remained within the normal range according to SNI 4869-3:2023 standards. This study confirms that individual, breed, and extender factors significantly influence both the quality of fresh and frozen goat semen. Etawah Grade exhibits superior semen quality and cryotolerance, whereas Anglo-Nubian goats excel in frozen semen production potential. Steridyl[®] was the most effective extender in maintaining sperm motility and RR after thawing, while AndroMed[®] was the most effective in preserving sperm kinematics.

Keywords: Etawah Grade, Anglo-Nubian, commercial extenders, CASA



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.

PENGARUH RUMPUN DAN INDIVIDU KAMBING PERANAKAN ETAWAH DAN ANGLO NUBIAN TERHADAP KUALITAS SEMEN BEKU DALAM PENGENCER BERBEDA

CASMUTI

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 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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

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



Nama
NIM

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Judul Tesis

: Pengaruh Rumpun dan Individu Kambing Peranakan
Etawah dan Anglo Nubian Terhadap Kualitas Semen Beku
dalam Pengencer Berbeda

: Casmuti
: B3501241013

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

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

Pembimbing 2:

drh. Mokhamad Fakhrol Ulum, M.Si., Ph.D.

Pembimbing 3:

Prof. Dr. Ir. Syahrudin Said, M.Agr.Sc. IPU,
ASEAN, Eng.

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: 4 Juni 2026

Tanggal Lulus:

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 kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Pengaruh Rumpun dan Individu Kambing Peranakan Etawah dan Anglo Nubian Terhadap Kualitas Semen Beku dalam Pengencer Berbeda”.

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; drh. Mokhamad Fakhrol Ulum, M.Si., Ph.D. selaku Anggota Komisi Pembimbing 1; Prof. Dr. Ir. Syahrudin Said, M.Agr.Sc. IPU, ASEAN, Eng. selaku Anggota Komisi Pembimbing 2, 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. Kementerian Keuangan Republik Indonesia melalui beasiswa Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) yang telah memberikan dukungan pendanaan selama penulis menempuh studi;
4. Dr. drh. R. Taufiq Purna Nugraha, M.Si. yang telah memberikan pelatihan pengoperasian *Computer Assisted Sperm Analysis* (CASA) dan dukungan fasilitas AndroScope yang diberikan selama pelaksanaan penelitian;
5. Balai Inseminasi Buatan Lembang dan Laboratorium Unit Rehabilitasi Reproduksi, atas dukungan fasilitas dan bantuan teknis yang diberikan selama pelaksanaan penelitian;
6. 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;
7. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Magister Ilmu Biomedis Hewan atas ilmu, bantuan dan dukungan yang diberikan.
8. Kedua orang tua (Bapak Rasmani dan Ibu Rahayu) serta segenap keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, semangat dan dukungan dalam menyelesaikan studi ini;
9. Rekan-rekan penelitian: drh. Andi Murni Nurul Maulidyah, M.Si., drh. Lutfhi Annisa Kamal, M.Si., drh. Rina Nur Sari Kurniati, serta seluruh rekan peminatan Biologi Reproduksi dan Program Studi Magister Ilmu Biomedis Hewan 2024 Gasal atas kebersamaan dan kerjasama selama menempuh studi.
10. Sahabat tercinta: Nur Hafidzah D. K., S.Pt., M.Pt., Alfiana Listia Rahayu, S.Pt., dan Ela Marina S.Pt. yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat selama penulis menempuh studi.

Penulis menyadari tesis ini masih jauh dari sempurna. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bagi para pembacanya.

Bogor, Juni 2026
Casmuti

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	3
1.6 Kerangka Pemikiran	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik semen kambing	4
2.2 Kandungan Biokimia Plasma Semen	5
2.3 Pengenceran Semen	6
2.4 Kriopreservasi Semen	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Prosedur Kerja	9
3.3 Analisis Data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Hasil	13
4.1.1 Karakteristik dan kinematik sperma semen segar serta potensi produksi semen beku pada rumpun kambing PE dan Anglo Nubian	13
4.1.2 Karakteristik dan kinematik sperma semen segar serta potensi produksi semen beku pada individu Kambing PE dan Anglo Nubian	14
4.1.3 Kualitas sperma semen beku pada rumpun kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer berbeda	16
4.1.4 Kualitas sperma semen beku pada individu kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer berbeda	17
4.1.5 Kinematik sperma semen beku pada rumpun kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer berbeda	19
4.1.6 Kinematik sperma semen beku pada individu kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer berbeda	20
4.1.7 Longivitas dan <i>recovery rate</i> sperma semen beku pada rumpun kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer berbeda	22
4.1.8 Longivitas dan <i>recovery rate</i> sperma semen beku pada individu kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer berbeda	23
4.2 Pembahasan	25
4.2.1 Karakteristik dan kinematik sperma semen segar serta potensi produksi semen beku pada rumpun kambing PE dan Anglo Nubian	25
4.2.2 Karakteristik dan kinematik sperma semen segar serta potensi produksi semen beku pada individu kambing PE dan Anglo Nubian	28
4.2.3 Kualitas sperma semen beku pada rumpun kambing PE dan Anglo	31

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.



Nubian dalam pengencer berbeda	31
4.2.4 Kualitas sperma semen beku pada individu kambing PE dan Anglo	32
Nubian dalam pengencer berbeda	32
4.2.5 Kinematik sperma semen beku pada rumpun kambing PE dan Anglo	34
Nubian dalam pengencer berbeda	34
4.2.6 Kinematik sperma semen beku pada individu kambing PE dan Anglo	36
Nubian dalam pengencer berbeda	36
4.2.7 Longivitas dan <i>recovery rate</i> sperma semen beku pada rumpun kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer berbeda	37
4.2.8 Longivitas dan <i>recovery rate</i> sperma semen beku pada individu kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer berbeda	38
V SIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Keterbatasan Penelitian	40
5.2 Simpulan	40
5.3 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
RIWAYAT HIDUP	49



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 TABEL

1	Komponen penyusun bahan pengencer semen komersial produksi Minitube	6
2	Perbandingan motilitas sperma semen segar dan PTM dari pengencer berbeda	6
3	Karakteristik semen beku kambing PE dan Anglo Nubian data 5 tahun terakhir	8
4	Karakteristik dan kinematik sperma semen segar serta potensi produksi semen beku rumpun kambing PE dan Anglo Nubian	13
5	Karakteristik dan kinematik sperma semen segar serta potensi produksi semen beku individu kambing PE dan Anglo Nubian	15
6	Kualitas sperma semen beku pada rumpun kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer komersial berbeda	17
7	Kualitas sperma semen beku pada individu kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer komersial berbeda	18
8	Kinematik sperma semen beku pada rumpun kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer komersial berbeda	20
9	Kinematik sperma semen beku pada individu kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer komersial berbeda	21
10	Longivitas sperma pada rumpun kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer komersial berbeda	23
11	<i>Recovery rate</i> sperma pada rumpun kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer komersial berbeda	23
12	Longivitas sperma pada individu kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer komersial berbeda	24
13	<i>Recovery rate</i> sperma pada individu kambing PE dan Anglo Nubian dalam pengencer komersial berbeda	25

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka Pemikiran Penelitian	3
2	Morfologi Sperma (Chenoweth dan Steven 2022)	4
3	Pengaruh proses kriopreservasi semen kambing (Bodu <i>et al.</i> 2025)	7
4	Diagram alir prosedur penelitian	9