

EVALUASI KUALITAS, KINEMATIK DAN KESESUAIAN SPERMATOZOA HASIL *SEXING* PADA SAPI LIMOUSIN

INDRA WAHYUDI SYARIF



**ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Evaluasi Kualitas, Kinematik dan Kesesuaian Spermatozoa Hasil *Sexing* pada Sapi Limousin” 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, Desember 2025

Indra Wahyudi Syarif
D1501232045



RINGKASAN

INDRA WAHYUDI SYARIF. Evaluasi Kualitas, Kinematik dan Kesesuaian Spermatozoa Hasil *Sexing* pada Sapi Limousin. Dibimbing oleh JAKARIA, RADEN IIS ARIFANTINI dan SYAHRUDDIN SAID.

@Hak cipta milik IPB University

Peningkatan kebutuhan bibit sapi berkualitas dan produksi daging nasional mendorong pengembangan teknologi reproduksi yang lebih efisien, termasuk teknik pemisahan spermatozoa (*sexing*). Penentuan jenis kelamin anak sebelum kebuntingan, khususnya untuk menghasilkan pedet jantan pada industri penggemukan sapi potong seperti limousin, menjadi strategi penting untuk meningkatkan produktivitas dan keuntungan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kualitas, kinematik, dan kesesuaian semen beku *sexed* sapi limousin dibandingkan semen *non-sexed*, serta menilai kesesuaiannya untuk aplikasi lapangan sebagai teknologi pendukung peningkatan produksi daging.

Penelitian menggunakan pendekatan eksperimental laboratorik dengan teknik pemisahan spermatozoa metode *bovine serum albumin* (BSA). Sampel dianalisis untuk menilai motilitas, viabilitas, integritas membran, integritas akrosom, fragmentasi DNA, kinematik spermatozoa dan kesesuaian proporsi hasil *sexing*. Pengujian efek *sexing* spermatozoa dilakukan pada semen beku *non-sexed* dan *sexed*, dengan analisis statistik menggunakan ANOVA.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa motilitas, viabilitas, integritas membran dan kinematik spermatozoa menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan akibat proses *sexing* pada semen beku sapi limousin. Kinematik spermatozoa hasil *sexing* berada dalam kategori normal, dengan spermatozoa Y memiliki pola gerak yang lebih stabil dibandingkan spermatozoa X. Hasil Validasi spermatozoa *sexing* menggunakan *flowcytometry* menunjukkan hasil spermatozoa X dan Y belum terpisah secara optimal. Semen hasil *sexing* sapi limousin secara umum tetap memenuhi standar kualitas minimum untuk digunakan dalam inseminasi buatan (IB).

Penelitian ini menunjukkan bahwa *sexing* metode BSA memiliki potensi sebagai teknologi alternatif yang lebih ekonomis untuk industri sapi potong, meskipun tingkat pemisahannya perlu dioptimalkan. Temuan ini menjadi dasar bagi pengembangan metode pemisahan spermatozoa yang lebih efisien, serta berkontribusi dalam meningkatkan produktivitas pedet jantan bagi penguatan produksi daging sapi nasional.

Kata kunci: metode BSA, kinematik spermatozoa, kualitas spermatozoa, sapi limousin, *sexing* spermatozoa.

SUMMARY

INDRA WAHYUDI SYARIF. Evaluation of the Quality, Kinematics, and Suitability of Sexing Spermatozoa in Limousin Cattle. Supervised by JAKARIA, RADEN IIS ARIFIANI, and SYAHRUDDIN SAID.

The increasing demand for high-quality cattle genetics and national beef production drives the development of more efficient reproductive technologies, including spermatozoa separation, (spermatozoa sexing). Determining the sex of offspring prior to pregnancy, particularly to produce male calves in beef cattle industries such as Limousin, has become a crucial strategy for enhancing productivity and profitability. This study aimed to evaluate the quality, kinematics, and suitability of sexed frozen semen in Limousin cattle compared with non-sexed semen and to assess its feasibility for field application as a supporting technology to enhance beef production.

The study employed an experimental laboratory approach using the bovine serum albumin (BSA) method for spermatozoa separation. Samples were analysed to assess motility, viability, membrane integrity, acrosome integrity, DNA fragmentation, spermatozoa kinematics, and the proportion of suitable sexing outcomes. The effect of spermatozoa sexing was tested on both non-sexed and sexed frozen semen, and statistical analysis was performed using ANOVA.

The results showed that motility, viability, membrane integrity, and spermatozoa kinematics were not significantly affected by the sexing process in Limousin frozen semen. The kinematics of sexed spermatozoa were within the normal range, with Y-spermatozoa exhibiting a more stable movement pattern compared X-spermatozoa. Flow cytometry validation of sexed spermatozoa indicated that X and Y spermatozoa were not optimally separated. Overall, the sexed Limousin semen met the minimum quality standards for use in artificial insemination (AI).

This study demonstrates that the BSA sexing method has potential as a more economical alternative technology for the beef cattle industry, although its separation efficiency still needs improvement. These findings provide a foundation for developing more effective spermatozoa separation techniques and contribute to increasing male calf production, thereby strengthening the national beef supply.

Keywords: BSA method, Limousin cattle, spermatozoa kinematics, spermatozoa sexing, spermatozoa quality.



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.



EVALUASI KUALITAS, KINEMATIK DAN KESESUAIAN SPERMATOZOA HASIL SEXING PADA SAPI LIMOUSIN

INDRA WAHYUDI SYARIF

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan

**ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
SEKOLAH PASCA SARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

Tim Penguji Pada Ujian Tesis:

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

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.



Judul Tesis : Evaluasi Kualitas, Kinematik dan Kesesuaian Spermatozoa Hasil *Sexing*
pada Sapi Limousin
Nama : Indra Wahyudi Syarif
NIM : D1501232045

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Jakaria. S.Pt., M.Si.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Dra. R. Iis Arifiantini, M.Si.

Pembimbing 3:
Prof. Dr. Ir. Syahrudin Said, M.Agr.Sc.,
IPU., ASEAN Eng.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Cece Sumantri, M.Sc.
NIP 19591212 198603 1 004

Dekan Fakultas Peternakan:
Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr.
NIP 19670506 199103 1 001

Ujian: 15 Desember 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur senantiasa dipersembahkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “*Evaluasi Kualitas, Kinematik dan Kesesuaian Spermatozoa Hasil Sexing pada Sapi Limousin*”. Tesis ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sain pada Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa proses penyelesaian penelitian dan tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga semua hambatan dapat dilewati. Penulis dengan tulus menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Jakaria, S.Pt., M.Si., Ibu Prof. Dr. Dra. R. Iis Arifiantini, M.Si., dan Bapak Prof. Dr. Ir. Syahrudin Said, M.Agr.Sc., ASEAN Eng. selaku komisi pembimbing, atas segala saran, nasihat, bimbingan serta motivasi yang diberikan baik dari awal penyusunan proposal, proses penelitian maupun penyelesaian tesis ini.
2. Prof. Drh. Ni Wayan Kurniani Karja, MP, Ph.D. sebagai dosen penguji tesis luar komisi pembimbing yang telah memberikan saran, masukan, kritikan, dan gagasan yang bermanfaat untuk memperkaya dan menyempurnakan tesis ini
3. Bapak Syarifuddin dan Ibu Surianti, selaku orang tua yang selalu mendukung karir dan rencana penulis kedepannya
4. Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Kementerian Keuangan Republik Indonesia atas seluruh dukungan pembiayaan yang diberikan kepada penulis
5. Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang yang telah memfasilitasi pengambilan sampel dan analisis karakteristik semen segar
6. Pusat Riset Zoologi Terapan BRIN, Laboratorium Genomik dan Lingkungan, serta Laboratorium Zoologi dan Veteriner, yang telah memberikan fasilitas untuk pengujian semen beku
7. Teman – teman UNHAS Squad, Anak Lorong, Genetik 2024 dan Grup Wacana (sekarang sudah terlaksana), terimakasih atas dukungan emosional, doa dan semangat yang diberikan.

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

Bogor, Desember 2025

Indra Wahyudi Syarif

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Sapi Limousin	3
2.2 <i>Sexing</i> Spermatozoa	3
2.3 Kualitas Spermatozoa Hasil <i>Sexing</i> dan Pembekuan	4
III METODE PENELITIAN	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Metode Penelitian	5
3.4 Parameter Yang Diamati	7
3.4.1 Volume semen	7
3.4.2 Warna semen	7
3.4.3 Derajat keasaman (pH) semen	7
3.4.4 Konsentrasi spermatozoa	7
3.4.5 Gerakan massa spermatozoa	7
3.4.6 Motilitas individu	7
3.4.7 Viabilitas Spermatozoa	8
3.4.8 Tudung Akrosom Utuh (TAU)	8
3.4.9 Membran Plasma Utuh (MPU)	8
3.4.10 Fragmentasi DNA spermatozoa	8
3.4.11 Motilitas progresif dan kinematik spermatozoa	9
3.4.12 Validasi <i>sexing</i> spermatozoa	9
3.5 Rancangan Penelitian	9
3.6 Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Karakteristik Semen Segar Sapi Limousin	10
4.2 Karakteristik kinematik spermatozoa semen segar sapi limousin	11
4.3 Kualitas Spermatozoa Semen Beku <i>Sexed</i> dan <i>Non-Sexed</i>	11
4.4 Motilitas Progresif dan Kinematik Spermatozoa Semen Beku <i>Sexed</i> dan <i>Non-Sexed</i>	13
4.5 Validasi Semen <i>Sexing</i> Menggunakan <i>Flowcytometri</i>	15
V KESIMPULAN DAN SARAN	18
5.1 Kesimpulan	18

5.2 Saran	18
VI DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	28
RIWAYAT HIDUP	31



DAFTAR TABEL

1	Karakteristik semen segar sapi limousin	10
2	Profil kinematik spermatozoa semen segar pejantan sapi limousin	11
3	Kualitas spermatozoa semen beku <i>non-sexed</i> dan semen beku <i>sexed</i> .	12
4	Motilitas progresif dan kinematik spermatozoa <i>sexed</i> dan <i>non-sexed</i>	14
5	Jumlah sel dan proporsi sperma <i>sexed</i> dan <i>non-sexed</i>	17

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian <i>sexing</i> spermatozoa sapi limousin	5
2	Viabilitas, MPU, Fragmentasi DNA dan TAU spermatozoa	13
3	Grafik hasil <i>flowcytometri template</i>	16

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi pengambilan data	29
2	Hasil analisis data	30



@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.