

**PENGARUH PENAMBAHAN SARI KEDELAI PADA PENGECER TRIS
KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS SEMEN
KAMBING BOER**

(Skripsi)

Oleh

**Agata Hera Sindian
2214141022**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

**PENGARUH PENAMBAHAN SARI KEDELAI PADA PENGECER TRIS
KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS SEMEN
KAMBING BOER**

Oleh

**Agata Hera Sindian
Skripsi**

**Sebagai Salah satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN SARI KEDELAI PADA PENGECER TRIS KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS SEMEN KAMBING BOER

Oleh

Agata Hera Sindian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sari kedelai dalam pengencer tris kuning telur terhadap kualitas semen kambing Boer serta menentukan dosis terbaik. Penelitian dilaksanakan pada Desember 2025 di Peternakan Sinau Farm, Karang Rejo, Metro Utara, Kota Metro, Provinsi Lampung, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu P0 (tris kuning telur tanpa penambahan sari kedelai), P1 (tris kuning telur+2,5% sari kedelai), P2 (tris kuning telur+5% sari kedelai) dan P3 (tris kuning telur+7,5% sari kedelai). Parameter yang diamati meliputi motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa pascapengenceran yang diamati setiap jam mulai dari jam ke-0 hingga jam ke-3. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji BNT pada taraf 1% dan atau 5% untuk peubah yang berbeda nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan sari kedelai berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa, tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap abnormalitas spermatozoa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi sari kedelai dalam bahan pengencer menurunkan nilai motilitas, viabilitas dan abnormalitas. Perlakuan terbaik diperoleh pada P0 hingga penyimpanan jam ke-3, dengan motilitas sebesar $53,75 \pm 4,79\%$, viabilitas sebesar $72,67 \pm 2,08\%$ dan abnormalitas sebesar $2,46 \pm 0,51\%$.

Kata Kunci: Kambing Boer, sari kedelai, semen segar, tris kuning telur.

ABSTRACT

THE EFFECT OF SOYBEAN EXTRACT ADDITION IN TRIS EGG YOLK DILUENT ON THE QUALITY OF BOER GOAT SEMEN

By

Agata Hera Sindian

This study aims to determine the effect of adding soybean extract in tris egg yolk diluent on the quality of Boer goat semen and to determine the best dosage. The study was conducted in December 2025 at Sinau Farm, Karang Rejo, North Metro, Metro City, Lampung Province, using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 4 replications, namely P0 (tris egg yolk without the addition of soybean extract), P1 (tris egg yolk+2.5% soybean extract), P2 (tris egg yolk+5% soybean extract) and P3 (tris egg yolk+7.5% soybean extract). The parameters observed included motility, viability and abnormalities of spermatozoa after dilution which were observed every hour from the 0th hour to the 3rd hour. Data were analyzed using ANOVA and LSD test at the 1% and or 5% levels for significantly different variables. The results showed that the addition of soybean extract significantly ($P<0.01$) affected sperm motility and viability, but had no significant effect ($P>0.05$) on sperm abnormalities. The results showed that increasing the concentration of soybean extract in the diluent decreased motility, viability, and abnormality values. The best treatment was obtained from P0 to 3 hours of storage, with motility of $53.75\pm4.79\%$, viability of $72.67\pm2.08\%$, and abnormalities of $2.46\pm0.51\%$.

Keywords : Boer goat, soybean extract, fresh semen, tris egg yolk.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi

: **Pengaruh Penambahan Sari Kedelai pada Pengencer Tris Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Kambing Boer**

Nama

: **Agata Hera Sindian**

NPM

: **2214141022**

Jurusan

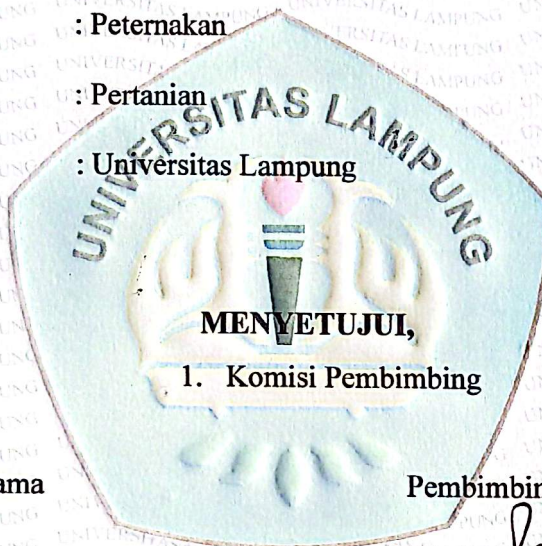
: **Peternakan**

Fakultas

: **Pertanian**

Universitas

: **Universitas Lampung**



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Sri Suharyati, S.Pt., M.P.
NIP 196807281994022002

drh. Madi Hartono, M.P.
NIP 196607081992031004

2. Ketua Jurusan Peternakan

Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU.
NIP 196706031993031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Sri Suharyati, S.Pt., M.P.

Sekretaris

: drh. Madi Hartono, M.P.

Penguji bukan
pembimbing

: Siswanto, S.Pt., M.Si.

2. Dekan Fakultas Pertanian



Drs. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Juni 2026

[Handwritten signatures of the examiners and the Dean, each followed by a dotted line for a stamp.]

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agata Hera Sindian

NPM : 2214141022

Jurusan : Peternakan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul : **“PENGARUH PENAMBAHAN SARI KEDELAI PADA PENGECER TRIS KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS SEMEN KAMBING BOER”**

Merupakan asli hasil dari karya saya sendiri dan bukan hasil dari orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 23 Februari 2026
Yang Membuat pernyataan



Agata Hera Sindian
2214141022

RIWAYAT HIDUP

Agata Hera Sindian lahir di Dadirejo, Kecamatan Adiluwih, Kabupaten Pringsewu, pada 23 Februari 2004, anak kedua dari 2 bersaudara, anak dari pasangan Bapak Apolonius Adi Suryatmoko dan Ibu Maria Magdalena Haryani. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak Tri Bakti Totokarto pada 2010; Sekolah Dasar Negeri 02 Waringinsari Timur pada 2016; Sekolah Menengah Pertama Xaverius Pringsewu pada 2019; Sekolah Menengah Atas Negeri 01 Sukoharjo pada 2022. Pada 2022 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti kegiatan organisasi Himpunan Mahasiswa Peternakan FP Unila sebagai Anggota (2023). Pada Januari--Februari 2025 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Subang Jaya, Kecamatan Bandar Surabaya, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Pada Juli--Agustus 2025 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Embrio Ternak (BET) desa Cipelang, Kecamatan Cijeruk, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan, penulis menyusun skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Sari Kedelai Pada Pengencer Tris Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Kambing Boer” pada Desember 2025.

MOTTO

“Tetaplah andalkan Tuhan di Setiap prosesmu, maka dia Akan menuntutmu
kejalan Yang lebih baik”

(Yeremia 17:7)

“Doakan apa yang dikerjakan, kerjakan apa yang di Doakan. "Diberkatilah orang
yang mengandalkan TUHAN, yang menaruh harapannya pada TUHAN”

(Yeremia 17:7)

“Kiranya diberikan-Nya kepadamu apa yang kau kehendaki, dan dijadikan-Nya
berhasil apa yang kaurencanakan”

(Mazmur 20:4)

“Kuatkan dan teguhkanlah hatimu, janganlah takut dan jangan gemetar karena
mereka, sebab Tuhan, Allahmu, Dialah yang berjalan menyertai engkau, la tidak
akan membiarkan engkau dan tidak akan meninggalkan engkau”

(Ulangan 31:86)

“Jangan malu dengan kegagalanmu, belajarlh darinya dan mulai lagi”

(Richard Branson)

PERSEMBAHAN

Segala Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya, meski jalan yang ditempuh penuh dengan ujian dan air mata. Di balik setiap lembar halaman ini, ada doa yang tak terdengar dan perjuangan yang tak terlihat. Oleh karena itu, dengan hati yang penuh rasa syukur, karya ini penulis persembahkan kepada:

Orang tua tercinta, Bapak Apolonius Adi Suryatmoko dan Ibu Maria Magdalena Haryani. Petani sederhana yang tak pernah mengenal lelah, dari tangan kasar kalian, penulis belajar makna kerja keras, mengajarku arti kerja keras lewat cangkul dan tanah yang mengajarkanku bahwa ilmu bisa tumbuh dari keringat dan cita-cita bisa dipanen dari ladang kesabaran. Terimakasih telah mengorbankan banyak hal agar anakmu bisa mengenal dunia lewat pendidikan dan yang tak pernah lelah menyebut namaku dalam setiap doa.

Kepada saudara kandung penulis, Antonia Herny Suryaningrum terimakasih atas waktu, semangat, kebaikan, candaan sehingga menjadi semangat dan materi yang telah tertuang dalam proses pendidikan penulis.

Dosen pembimbing tugas akhir, Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P., Bapak drh. Madi Hartono, M.P., Bapak Siswanto, S.Pt., M.Si., terimakasih telah bersabar atas segala kekurangan penulis. Kalian tidak hanya membimbing, tetapi menghidupkan harapan di tengah rasa lelahku.

Almamater tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Sari Kedelai pada Pengencer Tris Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Kambing Boer” dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Universitas Lampung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini, banyak hambatan dan tantangan yang dihadapi. Namun, berkat bantuan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak, segala kesulitan tersebut dapat teratasi. Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung, beserta jajarannya yang telah memfasilitasi kebutuhan akademik penulis selama masa perkuliahan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU, selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, atas segala dukungan administratif dan fasilitas yang diberikan selama penulis menempuh studi;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P., selaku Dosen Pembimbing Utama, atas kesabaran, waktu, arahan, serta bimbingan yang luar biasa dalam memberikan ilmu dan koreksi mendalam sejak awal perencanaan penelitian hingga selesainya skripsi ini;
4. Bapak drh. Madi Hartono, M.P., selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah memberikan banyak masukan teknis, diskusi yang mencerahkan, serta motivasi agar penelitian ini memiliki kualitas ilmiah yang baik;
5. Bapak Siswanto, S.Pt., M.Si., selaku Dosen Pembahas, atas saran, kritik, dan masukan konstruktif yang diberikan demi kesempurnaan skripsi ini;

6. Ibu Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Peternakan;
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Administrasi Jurusan Peternakan Universitas Lampung yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan dan membantu kelancaran urusan birokrasi selama masa studi;
8. Bapak Azhari, selaku Pimpinan Peternakan Sinau Farm, Kota Metro, yang telah memberikan izin tempat serta bantuan fasilitas yang sangat besar selama pelaksanaan penelitian di lapangan;
9. Bapak Apolonius Adi Suryatmoko *first love* dan panutanku yang selalu tampak cuek, namun sesungguhnya adalah orang yang paling khawatir setiap kali anak perempuannya melangkah jauh dari rumah. Terimakasih untuk setiap tetes keringat dalam setiap langkah pengorbanan dan kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik kepada penulis, mengusahakan segala kebutuhan penulis, mendidik, membimbing, dukungan, motivasi dan selalu ada ketika penulis hilang arah serta selalu mendoakan disetiap keadaan apapun agar penulis mampu bertahan untuk melangkah selangkah demi selangkah dalam meraih mimpi dimasa depan. Serta telah mengajari dan memberikan penulis pelajaran yang sangat berharga tentang arti menjadi seorang perempuan yang kuat, bertanggung jawab, selalu berjuang dan mandiri beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik memberikan motivasi dan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana;
10. Ibu Maria Magdalena Haryani bidadari surgaku beliau bukan hanya seorang ibu, tetapi juga sahabat, guru dan cahaya dalam setiap langkah hidup penulis. Dari tangannya yang lembut, penulis belajar arti ketulusan. Dari air matanya, penulis memahami makna perjuangan. Dari doanya yang tak pernah putus, penulis mengenal cinta sejati yang tak bersyarat. Kalau untuk mendeskripsikan beliau, tidak akan pernah cukup dengan satu skripsi ini, bahkan seribu halaman pun tidak akan mampu menampung besarnya kasih sayang dan pengorbanan beliau. Tanpa beliau, penulis bukanlah siapa-siapa. Terimakasih atas kasih sayang tanpa batas yang tak pernah terputus oleh waktu, atas kesabaran dan

pengorbanan yang senantiasa mengiringi setiap langkah perjalanan hidup penulis. Beliau memang tidak menempuh pendidikan hingga perguruan tinggi, namun dengan tekad yang kuat, kerja keras dan doa yang tak pernah berhenti, beliau mampu mengantarkan anaknya menjadi seorang sarjana. Dalam setiap tutur dan tindakannya, penulis belajar banyak hal yang bahkan tak selalu diajarkan di ruang perkuliahan. Beliau adalah guru kehidupan yang luar biasa dengan ketulusan dan keikhlasan telah mendidik penulis menjadi pribadi yang kuat, berbakti dan penuh rasa syukur;

11. Teruntuk saudara perempuan penulis, Antonia Herny Suryaningrum sosok luar biasa yang telah menjadi pilar kekuatan dan sumber harapan selama perjalanan pendidikan ini. Kakak dengan penuh keikhlasan telah memenuhi setiap kebutuhan, fasilitas dan biaya kuliah penulis tanpa pernah mengeluh sedikit pun. Di balik senyum dan kesederhanaannya, tersimpan perjuangan besar yang memungkinkan penulis menempuh pendidikan hingga tahap ini. Terima kasih telah menjadi pelindung, penyemangat dan penopang di saat penulis hampir menyerah;
12. Terimakasih kepada sahabat seperjuangan penulis, Eka Parwati, Tifa Aulia, Liyana Wulandari yang selalu memberikan semangat, dukungan tiada henti dan bantuan dalam segala hal selama menyelesaikan skripsi ini;
13. Kepada seseorang yang tidak kalah penting kehadirannya, Stevanus Prihanuji. Terima kasih telah menjadi bagian dalam proses perjalanan penulis menyusun skripsi. Berkontribusi baik tenaga, waktu, menemani, mendukung, serta menghibur penulis dalam kesedihan, mendengarkan keluh kesah dan meyakinkan penulis untuk pantang menyerah hingga penyusunan skripsi ini terselesaikan;
14. Teman-teman satu tim penelitian di Sinau Farm Dimas Prayoga, Retno Novita, Wisda Fouri Syahputra atas waktu dan tenaga dalam proses penyelesaian skripsi ini;
15. Rekan-rekan seperjuangan keluarga Paruh Baja 22, terima kasih atas Kebersamaan dan semangat kekeluargaan yang telah menjadi warna tersendiri dalam perjalanan akademik penulis;

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 23 Februari 2026

Penulis

Agata Hera Sindian

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	3
1.5 Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kambing Boer	6
2.2 Penampungan Semen	7
2.3 Kualitas Semen.....	8
2.3.1 Evaluasi semen segar secara makroskopis	8
2.3.2 Evaluasi semen segar secara mikroskopis	10
2.4 Pengenceran Semen	12
2.5 Sari Kedelai.....	13
2.6 Tris Kuning Telur.....	14
III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	16
3.2.1 Alat.....	16
3.2.2 Bahan	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 Peubah yang Diamati	17

3.5 Pelaksanaan Penelitian	17
3.5.1 Pembuatan pengencer tris kuning telur	18
3.5.2 Pembuatan sari kedelai	20
3.5.3 Penampungan semen	20
3.5.4 Evaluasi semen segar	21
3.5.5 Pengenceran semen	23
3.5.6 Pemeriksaan kualitas semen pascapengenceran	24
3.6 Analisis Data	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Karakteristik Semen Segar Kambing Boer	26
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas Spermatozoa Pascapengenceran	30
4.2.1 Pengaruh perlakuan terhadap motilitas jam ke-0	31
4.2.2 Pengaruh perlakuan terhadap motilitas jam ke-1	33
4.2.3 Pengaruh perlakuan terhadap motilitas jam ke-2	36
4.2.4 Pengaruh perlakuan terhadap motilitas jam ke-3	38
4.3 Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas Spermatozoa Pascapengenceran	40
4.3.1 Pengaruh perlakuan terhadap viabilitas jam ke-0	41
4.3.2 Pengaruh perlakuan terhadap viabilitas jam ke-1	43
4.3.3 Pengaruh perlakuan terhadap viabilitas jam ke-2	44
4.3.4 Pengaruh perlakuan terhadap viabilitas jam ke-3	46
4.4 Pengaruh Perlakuan terhadap Abnormalitas Spermatozoa Pascapengenceran	47
4.4.1 Pengaruh perlakuan terhadap abnormalitas jam ke-0	47
4.4.2 Pengaruh perlakuan terhadap abnormalitas jam ke-1	48
4.4.3 Pengaruh perlakuan terhadap abnormalitas jam ke-2	49
4.4.4 Pengaruh perlakuan terhadap abnormalitas jam ke-3	50
V. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi bahan larutan antibiotik	19
2. Komposisi bahan pengencer tris	19
3. Komposisi bahan pengencer untuk perlakuan	19
4. Kriteria penilaian motilitas massa.....	22
5. Karakteristik semen segar kambing boer	26
6. Rata-rata motilitas pascapengenceran	31
7. Rata-rata viabilitas pascapengenceran	41
8. Rata-rata abnormalitas pascapengenceran	48
9. Hasil uji anova motilitas pascapengenceran jam ke-0	60
10. Hasil uji anova motilitas pascapengenceran jam ke-1	60
11. Hasil uji anova motilitas pascapengenceran jam ke-2	60
12. Hasil uji anova motilitas pascapengenceran jam ke-3	60
13. Hasil uji anova motilitas pascapengenceran jam ke-4	61
14. Hasil uji anova motilitas pascapengenceran jam ke-5	61
15. Hasil uji BNT motilitas pascapengenceran jam ke-0.....	61
16. Hasil uji BNT motilitas pascapengenceran jam ke-1	61
17. Hasil uji BNT motilitas pascapengenceran jam ke-2.....	62
18. Hasil uji BNT motilitas pascapengenceran jam ke-3.....	62
19. Hasil uji BNT motilitas pascapengenceran jam ke-4.....	62
20. Hasil uji BNT motilitas pascapengenceran jam ke-5.....	63
21. Hasil uji anova viabilitas pascapengenceran jam ke-0.....	63
22. Hasil uji anova viabilitas pascapengenceran jam ke-1.....	63
23. Hasil uji anova viabilitas pascapengenceran jam ke-2.....	64
24. Hasil uji anova viabilitas pascapengenceran jam ke-3.....	64
25. Hasil uji anova viabilitas pascapengenceran jam ke-4.....	64

26. Hasil uji anova viabilitas pascapengenceran jam ke-5.....	64
27. Hasil uji BNT viabilitas pascapengenceran jam ke-0	65
28. Hasil uji BNT viabilitas pascapengenceran jam ke-1	65
29. Hasil uji BNT viabilitas pascapengenceran jam ke-2	65
30. Hasil uji BNT viabilitas pascapengenceran jam ke-3	66
31. Hasil uji BNT viabilitas pascapengenceran jam ke-4	66
32. Hasil uji BNT viabilitas pascapengenceran jam ke-5	66
33. Hasil uji anova abnormalitas pascapengenceran jam ke-0.....	67
34. Hasil uji anova abnormalitas pascapengenceran jam ke-1	67
35. Hasil uji anova abnormalitas pascapengenceran jam ke-2.....	67
36. Hasil uji anova abnormalitas pascapengenceran jam ke-3.....	67
37. Hasil uji anova abnormalitas pascapengenceran jam ke-4.....	68
38. Hasil uji anova abnromalitas pascapengenceran jam ke-5.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak penelitian	17
2. Alur pelaksanaan penelitian	18
3. Mikroskop	69
4. Sari kedelai.....	69
5. Asam sitrat	69
6. Tris <i>aminomethane</i>	69
7. Fruktosa.....	69
8. Pembuatan <i>buffer</i>	69
9. Pengukur pH	70
10. Tris kuning telur.....	70
11. Motilitas individu.....	70
12. Motilitas massa	70
13. Abnormalitas.....	70
14. Viabilitas	70
15. Menghitung kosentrasi.....	71
16. Koleksi semen.....	71

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia setiap tahunnya selalu meningkat, salah satu kebutuhan protein adalah daging. Berdasarkan data BPS Indonesia (2025), menunjukkan bahwa populasi kambing di Provinsi Lampung meningkat sebesar 9,36% dari tahun 2023 hingga 2024, dari 1.798.436 ekor menjadi 1.966.835 ekor. Produksi daging kambing tahun 2024 di Indonesia tercatat sebesar 61.315,4 ton.

Kambing merupakan salah satu jenis ternak ruminansia penghasil daging yang cukup potensial. Kambing memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan ternak ruminansia lainnya yaitu mampu beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan, memiliki potensi reproduksi yang tinggi, dan jumlah anak perkelahiran yang lebih dari satu ekor (Maesya dan Rusdiana, 2018). Salah satu kambing yang memiliki potensi besar sebagai penghasil daging yaitu kambing Boer.

Kambing Boer adalah salah satu jenis kambing unggul penghasil daging yang ada di Indonesia. Kambing Boer merupakan salah satu ternak yang dapat digunakan sebagai sumber kebutuhan daging bagi masyarakat serta mempunyai prospek untuk dikembangkan karena mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan jenis kambing lainnya yaitu pertumbuhannya yang cepat, ukuran tubuh yang besar dan mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan. Kambing Boer juga sering disilangkan dengan kambing jenis lain untuk mendapatkan hasil produktivitas yang lebih tinggi (Suharyati dan Hartono, 2013).

Kualitas semen adalah faktor penting yang harus diperhatikan dalam keberhasilan Inseminasi Buatan (IB), sehingga diperlukan bahan pengencer yang dapat digunakan untuk menambah volume dan mempertahankan kualitas semen. Penambahan bahan pengencer semen diharapkan dapat memberikan perlindungan pada sel spermatozoa terhadap terjadinya kejutan dingin, mempertahankan motilitas dan kemampuan fertilitas spermatozoa serta menjaga kestabilan membran plasma dan ketersediaan substrat energi untuk spermatozoa (Pamungkas dan Krisnan, 2017). Pengencer yang umum digunakan adalah campuran pengencer kimia sintetis dan kuning telur seperti, tris-kuning telur, sitrat-kuning telur, dan laktosa--kuning telur serta sumber lain dari susu.

Pemanfaatan kuning telur sebagai bagian pada proses pengenceran semen dikarenakan kuning telur memiliki kandungan kolesterol, fosfolipid, dan *low density* protein yang dapat mencegah pembentukan kristal es sehingga melindungi integritas membran plasma terhadap kejutan dingin selama proses kriopreservasi (Pamungkas dan Krisnan, 2017).

Pemilihan bahan pengencer yang baik dapat berpengaruh bagi kehidupan spermatozoa sehingga dapat menghasilkan kualitas semen yang berkualitas pula. Bahan pengencer yang dapat digunakan sebagai pengencer yaitu sari kedelai.

Kedelai merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengencer, kedelai memiliki kandungan nutrisi seperti protein, mineral, lemak dan karbohidrat komponen tersebut juga ada pada semen dan dibutuhkan oleh spermatozoa. Kedelai juga mempunyai kandungan lipoprotein dan lesitin yang dapat melindungi spermatozoa dari cekaman dingin atau *cold shock*. Kedelai memiliki kandungan lesitin sebesar 1,488--3,08% lebih tinggi dibandingkan dengan kacang tanah yaitu 1,11% (Rezki *et al.* 2016).

Sampai saat ini belum banyak informasi tentang pemanfaatan sari kedelai dalam bahan pengencer untuk mempertahankan kualitas semen kambing Boer. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan dosis sari kedelai yang terbaik dalam bahan pengencer tris kuning telur terhadap kualitas semen cair kambing Boer.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penambahan sari kedelai dalam bahan pengencer tris kuning telur terhadap kualitas semen kambing Boer (motilitas spermatozoa, viabilitas spermatozoa dan abnormalitas spermatozoa);
2. Mengetahui dosis terbaik sari kedelai dalam bahan pengencer tris kuning telur terhadap kualitas semen kambing Boer (motilitas spermatozoa, viabilitas spermatozoa dan abnormalitas spermatozoa).

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengaruh penambahan sari kedelai dalam bahan pengencer tris kuning telur pada semen kambing Boer agar mendapatkan semen hasil pengenceran yang berkualitas untuk menunjang keberhasilan teknologi inseminasi buatan dan memaksimalkan penggunaan semen dari pejantan unggul untuk memperbaiki mutu genetik kambing Boer.

1.4 Kerangka Pemikiran

Inseminasi Buatan (IB) merupakan salah satu alternatif dalam upaya peningkatan reproduktivitas dan populasi ternak, karena dengan IB semen dari seekor pejantan dapat digunakan untuk mengawini banyak betina, memperkecil bahaya penularan penyakit melalui perkawinan alami, dan sperma yang digunakan kualitasnya terjamin karena berasal dari pejantan yang telah diseleksi (pejantan unggul). Tingkat keberhasilan perkawinan dengan IB sangat dipengaruhi oleh kualitas sperma. Kualitas sperma sesudah penampungan akan mengalami penurunan apabila tidak segera digunakan. Sperma yang tidak diencerkan dan disimpan selama sehari fertilitasnya akan menurun, oleh karena itu untuk mempertahankan kualitas sperma selama penyimpanan dan pembekuan adalah dengan penambahan bahan pengencer. Kematian sperma karena *cold shock* pada saat pendinginan dan pembekuan dapat diperkecil dengan menambahkan bahan pengencer sebagai pelindung (Hartono, 2008).

Penambahan bahan pengencer bertujuan untuk mempertahankan hidup spermatozoa selama proses pembekuan ataupun penyimpanan. Kondisi spermatozoa yang mudah mengalami kerusakan pada saat perlakuan maupun penyimpanan membutuhkan pengencer yang dapat mempertahankan kualitas selama penyimpanan, maka pengencer harus mengandung sumber nutrisi, *buffer*, anti *cold shock*, antibiotik dan krioprotektan yang dapat melindungi spermatozoa dalam proses pendinginan dan pembekuan (Devita *et al.*, 2014).

Penggunaan tris dapat digunakan sebagai pengencer semen karena merupakan sumber penyangga atau buffer yang berfungsi untuk menstabilkan pH. Sedangkan kuning telur memiliki kandungan kuning telur yang dapat dijadikan sebagai bahan pengencer semen, kuning telur ini juga sangat mudah didapatkan dengan harga yang murah kuning telur juga memiliki kandungan nutrisi, diantaranya protein, vitamin, mineral dan lemak. Kuning telur ini memiliki fungsi dalam mempertahankan dan melindungi spermatozoa untuk menjaga keutuhan selubung lipoprotein spermatozoa (Katanga Aji *et al.*, 2023).

Pengencer yang bukan berasal dari produk hewani yaitu yang berasal dari produk nabati salah satunya adalah kedelai. Bahan yang berasal dari tanaman dapat terformulasikan dengan baik dan bebas pathogen. Kedelai mengandung *Low Density Lipoprotein* (LDL) dalam jumlah besar yang disebut lesitin kedelai, disebut mirip dengan lesitin kuning telur, dan juga mengandung asam-asam lemak seperti asam stearate, oleat, dan palmitat yang memiliki potensi untuk melindungi membran plasma selama kriopreservasi (Chaudhari *et al.*, 2015).

Kedelai merupakan salah satu bahan yang dimanfaatkan sebagai pengencer dan memiliki kandungan nutrisi diantaranya seperti protein, mineral, lemak dan karbohidrat. Komponen itu juga yang dibutuhkan oleh spermatozoa, selain itu mempunyai kandungan lipoprotein dan lesitin yang dapat melindungi spermatozoa dari *cold shock* (Rezki *et al.*, 2016).

Berdasarkan penelitian Rezki *et al.* (2016), motilitas semen paling baik pada pemberian konsentrasi sari kedelai 5% yaitu sebesar 41,67% pada menit pertama.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh penambahan sari kedelai dalam pengencer tris kuning telur terhadap kualitas semen kambing Boer (motilitas spermatozoa, viabilitas spermatozoa dan abnormalitas spermatozoa);
2. Terdapat perlakuan terbaik penambahan sari kedelai yang digunakan dalam pengencer tris kuning telur terhadap kualitas semen kambing Boer (motilitas spermatozoa, viabilitas spermatozoa dan abnormalitas spermatozoa).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kambing Boer

Kambing Boer adalah salah satu jenis kambing unggul penghasil daging yang didatangkan ke Indonesia. Kambing Boer mempunyai potensi genetik tinggi dan tipe pedaging yang baik karena mempunyai konfirmasi tubuh dengan tulang rusuk yang lentur, panjang badan dan perototan yang baik pula secara umum (Dewi dan Wardoyo, 2018).

Kambing Boer merupakan salah satu tipe kambing pedaging yang memiliki tubuh kompak dan persentase karkas yang tinggi. Kambing ini berasal dari Afrika Selatan, namun saat ini telah menyebar luas hampir di seluruh dunia. Kambing Boer telah mendapatkan pengakuan dunia sebagai ternak kambing yang mempunyai konformasi tubuh yang *excellent*, pertumbuhannya yang cepat dan kualitas karkas yang baik (Lu, 2002).

Kambing Boer merupakan kambing yang berasal dari Afrika Selatan dan telah ter-registrasi di Indonesia selama lebih dari 65 tahun. Ciri-ciri Kambing Boer yaitu memiliki tanduk melengkung ke atas dan ke belakang, hidung cembung, telinga lebar dan menggantung, rambut berwarna putih bagian badan, sedangkan rambut bagian kepala berwarna merah kecoklatan, coklat muda, atau coklat tua, memiliki tubuh yang pendek dan lebar, dan dapat hidup pada suhu lingkungan yang ekstrim suhu sangat panas (43°C) hingga suhu sangat dingin (-25°C) mudah beradaptasi dengan perubahan lingkungan serta tahan dengan penyakit (Zaenuri *et al.*, 2022).

Kambing Boer merupakan kambing dengan jenis pedaging dan memiliki pertumbuhan yang sangat cepat. Warna coklat pada rambut berfungsi untuk melindungi dari kanker kulit, hal ini disebabkan kambing ini sangat suka berjemur di bawah terik matahari secara langsung (Parasmawati *et al.*, 2013).

Potensi genetik yang dimiliki kambing Boer sangat unggul untuk tipe kambing pedaging. Keunggulan yang dimiliki kambing Boer adalah sebagai penghasil daging yang unggul dan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan baru. Rataan pertambahan bobot badan harian mencapai 200g/hari pada pemeliharaan *feedlot*, sedangkan pemeliharaan standar 150--170g/hari. Reproduktivitas yang dimiliki kambing Boer sangat baik, yaitu dapat beranak 3 kali dalam waktu 2 tahun (Kaunang *et al.*, 2012).

Potensi genetik yang dimiliki kambing Boer sangat unggul untuk tipe kambing pedaging. Keunggulan yang dimiliki kambing Boer adalah sebagai penghasil daging yang unggul dan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan baru. Kambing Boer memiliki bobot lahir sekitar 2,6--2,8 kg, bobot sapih Boer antara 10--12 kg, bobot satu tahun bisa mencapai 35 kg sesuai dengan permintaan pasar luar negeri, litter size induk 1,68, karkas 49--51 persen, dan adaptif terhadap kualitas pakan rendah serta iklim tropis (Pribadi *et al.*, 2021).

2.2 Penampungan Semen

Penampungan semen bertujuan untuk memperoleh semen yang jumlah (volume)-nya banyak dan kualitasnya baik untuk diproses lebih lanjut untuk keperluan inseminasi buatan. Menurut Partodihardjo (1987), semen yang digunakan untuk keperluan inseminasi buatan pada umumnya ditampung menggunakan vagina buatan. Koleksi semen domba dan kambing menggunakan vagina buatan/*artificial* vagina (AV) khusus, bagian-bagian AV sama seperti yang digunakan pada sapi namun dengan ukuran yang lebih kecil dan penampang tabung yang lebih besar (Arifiantini, 2012).

Berdasarkan penelitian Herdis (2012), waktu penampungan semen yang berbeda berpengaruh terhadap perbedaan suhu udara sekitar. Waktu penampungan pukul

06.00 menghasilkan kualitas gerakan massa spermatozoa paling baik berbeda nyata dibandingkan pukul 12.00.

2.3 Kualitas Semen

Semen merupakan cairan yang mengandung spermatozoa dan plasma semen yang disekresikan oleh kelenjar kelamin di dalam testis. Semen kambing hanya bertahan sekitar 1--2 jam setelah koleksi (Husin *et al.*, 2007).

Kualitas semen beku ditentukan oleh berbagai faktor diantaranya teknik pembekuan, jenis pengencer, jenis dan konsentrasi krioprotektan yang digunakan. Saat ini semen kambing telah diproduksi oleh beberapa balai inseminasi buatan menggunakan pengencer Tris-kuning telur (TKT) (OS *et al.*, 2014).

Evaluasi semen dilakukan dengan dua cara yaitu pemeriksaan secara makroskopis dan mikroskopis. Pemeriksaan semen secara makroskopis antara lain yaitu volume, warna, bau, konsistensi, dan pH sedangkan pemeriksaan secara mikroskopis antara lain yaitu gerakan massa, konsentrasi, motilitas, dan persentase hidup atau mati (Garner dan Hafez, 2000).

2.3.1 Evaluasi semen secara makroskopis

Kualitas dan kuantitas semen yang dievaluasi secara makroskopis meliputi volume, warna, bau, konsistensi (kekentalan) dan pH.

2.3.1.1 Volume semen

Menurut Suyadi *et al.* (2004), volume semen kambing Boer yang dewasa di Indonesia berkisar antara 0,70 ml--1,50 ml, volume semen kambing Boer bervariasi menurut individu, umur, berat badan, pakan dan frekuensi penampungan. Menurut pendapat Partodihardjo (1992), kisaran normal volume semen kambing antara 0,5--1,5 ml/ejakulat.

2.3.1.2 Warna semen

Warna semen dapat ditentukan dengan melihat secara langsung warnanya pada tabung penampungan. Warna semen dikategorikan sebagai berikut, yaitu: berwarna putih susu (normal), putih jernih, cream, serta kemerahan. (Leyn *et al.*, 2021) menyatakan bahwa warna spermatozoa kambing Bligon yaitu berwarna krem serta tidak ada campuran warna. Kusumawati *et al.* (2017) mengatakan bahwa campuran warna kemerahan dan warna coklat menandakan spermatozoa terkontaminasi darah, ataupun warna kehijauan menandakan terdapat bakteri pembusuk dalam spermatozoa. Warna spermatozoa berkaitan dengan konsentrasi spermatozoa, semakin kental warna spermatozoa maka akan semakin banyak jumlah konsentrasi spermatozoa ternak tersebut.

2.3.1.3 Bau semen

Semen normal umumnya memiliki bau yang khas dari hewan tersebut dan apabila terdapat bau busuk menunjukkan bahwa semen bercampur dengan nanah yang disebabkan oleh adanya infeksi organ reproduksi jantan (Agustian *et al.*, 2014).

2.3.1.4 Konsistensi semen (kekentalan)

Konsistensi dikatakan encer apabila semen cepat kembali ke dasar tabung atau mengendap, konsistensi sedang apabila semen kembali ke dasar tabung namun lebih lambat dibandingkan dengan konsistensi encer, dan konsistensi kental apabila semen kembali ke dasar tabung secara perlahan dan menyisakan sebagian semen dipinggiran tabung (Arifiantini *et al.*, 2006). Konsistensi (kekentalan) semen segar kambing menunjukkan konsistensi encer hingga kental (Ihsan, 2013). Semen dengan konsistensi kental akan mempunyai konsentrasi spermatozoa yang lebih tinggi dibandingkan dengan semen yang encer.

2.3.1.5 pH semen

Pengukuran pH dapat dilakukan dengan cara sederhana yaitu dengan kertas pH atau menggunakan pH meter. Derajat keasaman semen penting diperiksa guna mengetahui motilitas dan daya tahan spermatozoa selama penyimpanan. Derajat keasaman dipengaruhi oleh faktor spesies, suhu, umur semen, variasi dalam cairan

pelengkap, frekuensi ejakulasi dan musim (Rizal *et al.*, 2006). Susilawati (2011) menyatakan bahwa derajat keasaman (pH) semen kambing relatif agak asam antara 6,4--7,6. Perbedaan ini dipengaruhi oleh aktivitas spermatozoa dalam mengurai fruktosa sehingga pH turun dan terkontaminasi dengan kuman sehingga pH menjadi naik.

2.3.2 Evaluasi semen secara mikroskopis

Pemeriksaan mikroskopis meliputi gerakan massa, motilitas spermatozoa, konsentrasi, presentase hidup spermatozoa dan abnormalitas spermatozoa.

2.3.2.1 Gerakan massa

Kriteria penilaian gerak massa spermatozoa yakni sangat baik (+++) terlihat adanya gelombang besar, gelap, tebal dan aktif yang bergerak cepat dan berpindah-pindah tempat; baik (++) terlihat gelombang kecil tipis, jarang, kurang jelas dan bergerak lamban; kurang baik (+) jika tidak terlihat gelombang melainkan gerakan individual aktif progresif; buruk (0) terlihat hanya sedikit gerakan individual (Susilawati, 2011).

2.3.2.2 Motilitas spermatozoa

Motilitas massa merupakan parameter keaktifan spermatozoa sebagai indikator tingkat persentase spermatozoa hidup dan aktif dalam semen. Menurut Tambing *et al.* (2000), gerakan massa memberikan gambaran tentang daya gerak spermatozoa, dimana jika semakin tebal dan gelombang besar serta pergerakannya yang semakin cepat menandakan kualitasnya baik.

Syarat utama spermatozoa adalah motilitas individu, digunakan sebagai patokan dalam penilaian kualitas semen. Persentase spermatozoa motil (bergerak progresif) dapat digunakan sebagai ukuran kesanggupan untuk membuahi ovum. Motilitas individu ini masih dalam kisaran normal yaitu 60--80%. Terdapat korelasi positif antara spermatozoa normal dan motilitas spermatozoa.

Daya gerak progresif (motilitas) memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan fertilitas. Motilitas individu semen segar yang

layak untuk diproses ke tahap selanjutnya minimal 65%, karena motilitas yang tinggi akan meningkatkan kemampuan spermatozoa untuk fertilisasi (Pratiwi *et al.*, 2005). Menurut Ariantie *et al.* (2013), persentase progresif motilitas spermatozoa normal agar dapat diolah lebih lanjut berkisar antara 70--90%.

2.3.2.3 Konsentrasi spermatozoa

Penilaian konsentrasi spermatozoa diperlukan untuk penentuan kualitas semen dan daya reproduksi pejantan dan lebih khusus lagi untuk penentuan tingkat penambahan pengenceran semen (Ihsan, 2013). Nilai yang diperoleh tergolong normal untuk nilai konsentrasi spermatozoa kambing yaitu $2.000\text{--}6.000 \times 10^6$ sel/ml (Syawal, 2010).

2.3.2.4 Viabilitas spermatozoa

Viabilitas merupakan salah satu indikator penentu kualitas semen karena berhubungan dengan daya hidup spermatozoa (Setiadi *et al.* 2022). Menurut hasil penelitian Jha *et al.* (2018), persentase viabilitas berhubungan erat dengan fertilitas spermatozoa, jika persentase viabilitas tinggi maka fertilitas spermatozoa juga tinggi. Garner dan Hafez (2000) menyatakan bahwa nilai viabilitas yang normal untuk dilakukannya pengeceran dan pembekuan semen ialah 60--75% spermatozoa hidup. Persentase daya hidup spermatozoa ditentukan oleh keutuhan membran plasma yang berfungsi untuk melindungi sel sperma.

2.3.2.5 Abnormalitas spermatozoa

Pengukuran abnormalitas spermatozoa penting dilakukan karena abnormalitas yang tinggi mengurangi keberhasilan fertilisasi sehingga menurunkan keberhasilan program inseminasi buatan (Sarder, 2004). Susilawati (2011) menyebutkan bahwa abnormalitas spermatozoa dibagi ke dalam dua kategori yaitu abnormalitas primer (kerusakan pada kepala) dan abnormalitas sekunder (kerusakan pada ekor). Pada setiap ejakulasi pasti terdapat spermatozoa yang tidak normal namun abnormalitas spermatozoa tidak lebih dari 10%.

Morfologi spermatozoa yang abnormal telah banyak dilaporkan dan dapat memengaruhi fertilitas (Ax *et al.*, 2008).

Integritas membran plasma utuh sel dapat diuji menggunakan *Hypoosmotic Swelling Test* (HOST) dan akrosom utuh. Secara prinsip HOS test untuk melihat status membran, karena integritas membran plasma utuh berpengaruh terhadap viabilitas spermatozoa. Spermatozoa dengan membran utuh, jika ditempatkan pada media hipoosmotik akan berusaha meningkatkan volume air di dalam tubuhnya agar cairan di dalam dan di luar spermatozoa tetap seimbang. Upaya ini menyebabkan terjadinya penyempitan pada membran yang menutupi ekor, sehingga memaksa ekor spermatozoa melingkar di dalam membran spermatozoa. Proses penggelembungan diawali pada bagian ujung ekor, dilanjutkan bagian tengah dan kepala sehingga menyebabkan kepala menggelembung. Spermatozoa jika ekornya menggelembung atau melingkar berarti membran utuh atau spermatozoa motil, biasanya untuk pengamatan diberi pewarna eosin untuk menilai integritas membrannya (Susilawati, 2013).

Kemampuan spermatozoa dalam menjaga integritas membran plasma utuh untuk mengetahui kualitas spermatozoa secara biokimia dan struktural. Ketika spermatozoa terkena dengan larutan hipoosmotik maka meningkatkan volume untuk menjaga keseimbangan antara kompartemen cairan di dalam spermatozoa dan lingkungan ekstra seluler. Pembengkakan menyebabkan perubahan dalam ukuran dan bentuk sel yang dapat dievaluasi dengan mikroskop fase kontras. Proses pembengkakan ini memuncak saat selaput sel membesar membentuk seperti bola sehingga memaksa flagela untuk menggulung di dalam membran (Amorim *et al.*, 2009).

2.4 Pengenceran Semen

Pengenceran dilakukan sebelum proses preservasi semen. Spermatozoa tidak dapat bertahan hidup untuk waktu yang lama kecuali bila ditambahkan berbagai unsur ke dalam semen unsur-unsur ini yang membentuk suatu pengencer yang baik, mempunyai fungsi sebagai penyedia zat-zat makanan yaitu sebagai sumber energi bagi spermatozoa, melindungi sperma terhadap *cold shock*, menjadi suatu

penyanggah untuk mencegah perubahan pH akibat pembentukan asam laktat dari hasil metabolisme sperma, mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit yang sesuai, mencegah pertumbuhan kuman, dan memperbanyak volume semen sehingga lebih banyak hewan betina dapat di inseminasikan dengan satu ejakulat (Toelihere, 1993).

Bahan pengencer yang mengandung kuning telur, susu skim dan susu sapi segar dapat melindungi spermatozoa selama proses pendinginan dan pembekuan. Untuk menghasilkan semen beku yang berkualitas tinggi dibutuhkan bahan pengencer seperti buffer dan krioprotektan yang dapat melindungi dan mempertahankan kualitas spermatozoa selama proses pendinginan, pembekuan dan thawing. Kuning telur mengandung lipoprotein dan lesitin yang berfungsi untuk mempertahankan dan melindungi integritas selubung lipoprotein spermatozoa (Arifiantini dan Yusuf, 2006).

Menurut (Surachman *et al.*, 2008), untuk meminimalkan kerusakan sel dapat dilakukan dengan menambahkan zat tertentu ke dalam pengencer semen. Salah satu komponen yang dapat ditambahkan ke dalam bahan pengencer adalah krioprotektan. Krioprotektan terdiri atas dua macam, yaitu krioprotektan intraseluler dan krioprotektan ekstraseluler. Krioprotektan intraseluler contohnya adalah gliserol dan etilen glikol. Ekstraseluler contohnya adalah kuning telur, susu sapi segar dan susu skim.

2.5 Sari Kedelai

Kedelai merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengencer. Kedelai memiliki kandungan nutrisi seperti protein, mineral, lemak dan karbohidrat dimana komponen tersebut juga ada pada semen dan dibutuhkan oleh spermatozoa. Kedelai juga mempunyai kandungan lipoprotein dan lesitin yang dapat melindungi spermatozoa dari cekaman dingin atau *cold shock*. Kedelai memiliki kandungan lesitin sebesar 1,488-3,08% lebih tinggi dibandingkan dengan kacang tanah yaitu 1,11% (Rezki *et al.*, 2016). Kacang kedelai juga mengandung lesitin yang dapat melindungi spermatozoa dari pengaruh buruk kejutan dingin (*cold shock*), dan tidak rentan terkontaminasi mikroorganisme,

sehingga sari kedelai berpotensi sebagai pengganti kuning telur ayam dalam proses preservasi dan kriopreservasi semen. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh sari kedelai dalam pengencer Tris terhadap motilitas dan daya hidup spermatozoa sapi Limousin yang dipreservasi pada suhu 5°C (Coester *et al.*, 2019).

Kedelai memiliki tingkat kontaminasi bakteri yang lebih rendah dibandingkan dengan kuning telur, memiliki kemampuan mengurangi stres oksidatif dan mengandung bahan-bahan yang serupa dengan lesitin pada kuning telur (Pamungkas dan Krisnan, 2017).

2.6 Tris Kuning Telur

Kualitas semen cair dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk teknik penyimpanan dan jenis pengencer. Tris kuning telur (TKT) merupakan salah satu bahan pengencer yang umum digunakan pada semen domba. Bahan pengencer tris kuning telur terdiri dari tris aminomethane berfungsi sebagai *buffer*, mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit. Asam sitrat monohidrat berfungsi sebagai antioksidan. Kristal glukosa berfungsi sebagai sumber zat makanan atau energi untuk spermatozoa. *Penicilin* dan *streptomycin* sebagai antibiotik terhadap bakteri positif dan negatif. Kuning telur berfungsi sebagai pelindung spermatozoa terhadap *cold shock* dan menjadi sumber energi (Affandhy, 2003).

Tris kuning telur mengandung bahan dasar Tris dan kuning telur yang sering digunakan pada bahan pengencer lain, karena mengandung fosfolipid dan lesitin untuk melindungi sperma dari kejutan dingin selama proses pendinginan atau pembekuan. Sekitar 30% dari berat telur adalah bagian dari kuning telur. Kuning telur memiliki komposisi gizi yang lebih lengkap dibanding putih telur.

Komposisi kuning telur terdiri dari air, protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin (Sarwono, 1995). Tris biasanya dilarutkan dalam air dan kemudian kuning telur ditambahkan ke dalam larutan tersebut. Kuning telur mengandung lemak dan protein yang dapat mengganggu beberapa reaksi biokimia seperti reaksi PCR (*Polymerase Chain Reaction*) atau *elektroforesis*. Pengenceran ini

membantu untuk mengurangi gangguan yang mungkin disebabkan oleh komponen kuning telur. Pengenceran Tris Kuning Telur dapat memiliki berbagai konsentrasi dan pH tergantung pada kebutuhan eksperimental (Affandhy, 2003). (Situmorang *et al.*, 2000), Kuning telur juga terdapat zat yang dapat merusak fertilitas spermatozoa sehingga bisa menjadi racun bagi spermatozoa dan juga zat-zat yang dapat mencegah kerusakan spermatozoa selama proses pendinginan.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2025 bertempat di Peternakan Sinau Farm, Kelurahan Karang Rejo, Kecamatan Metro Utara, Kota Metro, Provinsi Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi vagina buatan, batang pengaduk, *hemocytometer*, tabung penampung semen, kertas label, mikroskop, *object glass*, *cover glass*, *beaker glass*, pipet, pH meter, timbangan digital analitik, pipet tetes, blender, kertas saring, alat tulis dan tisu.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan yaitu kuning telur, sari kedelai (varietas anjasmoro), semen kambing Boer, vaseline, ternak pemancing, NaCl, alkohol 70%, *eosin* 2%, *tris aminomethhan*, asam sitrat, *penicillin* dan *streptomycin*, fruktosa, *aquabides* 100 ml dan gliserol.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan setiap perlakuan diulang 4 kali.

Perlakuan yang diberikan yaitu:

P0 : Tris kuning telur tanpa penambahan sari kedelai (kontrol)

P1 : Tris kuning telur + 2,5% sari kedelai

P2 : Tris kuning telur + 5% sari kedelai

P3 : Tris kuning telur + 7,5% sari kedelai

Berdasarkan perlakuan yang diberikan, maka penelitian dilakukan dengan mengevaluasi 16 sampel semen. Tata letak penelitian disajikan pada Gambar 1.

P2U2	P3U1	P0U1	P3U3
P2U3	P3U4	P0U3	P2U4
P1U1	P3U2	P0U2	P0U4
P2U1	P1U2	P1U3	P1U4

Gambar 1. Tata letak penelitian

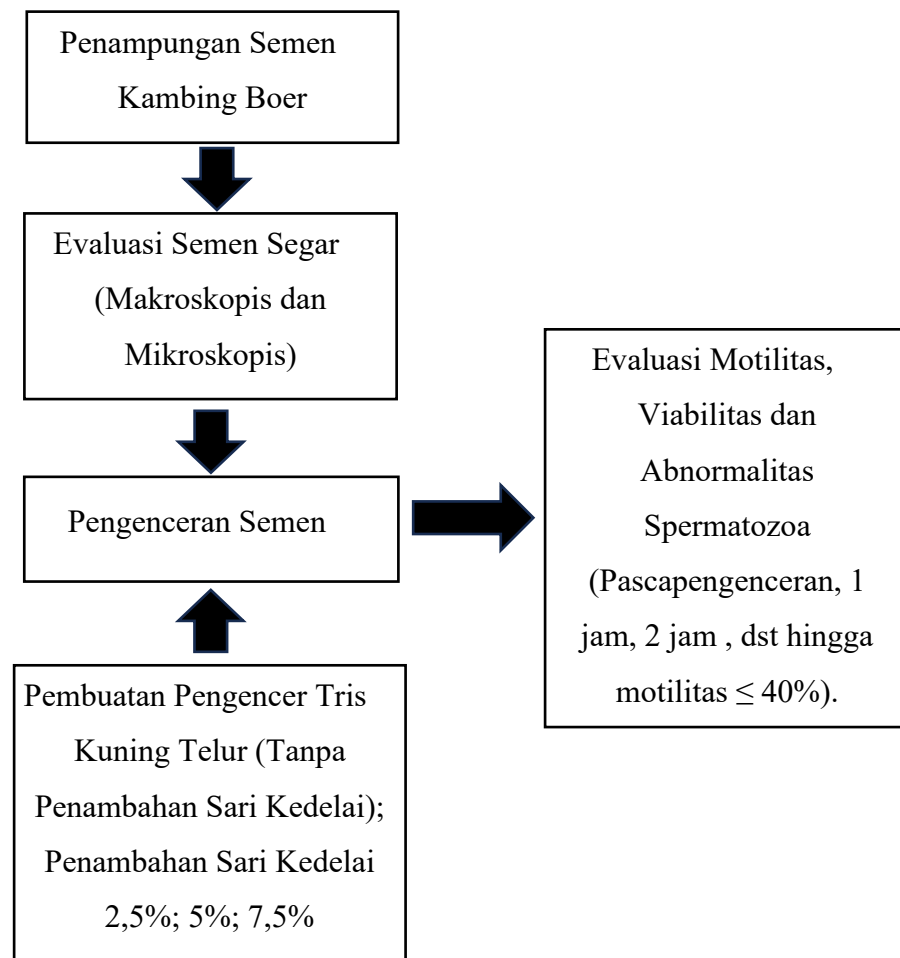
3.4 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dari penelitian ini adalah:

1. Motilitas spermatozoa (%)
2. Viabilitas spermatozoa (%)
3. Abnormalitas spermatozoa (%)

3.5 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Peternakan Sinau Farm, Kelurahan Karang Rejo, Kecamatan Metro Utara, Kota Metro, yang meliputi penampungan semen kambing Boer, pembuatan pengencer tris kuning telur, proses pengenceran semen, pemeriksaan kualitas semen pascapengenceran dan penyimpanan pada suhu ruang. Pemeriksaan dilakukan setiap 1 jam penyimpanan hingga motilitasnya $\leq$ 40%. Alur penelitian ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur pelaksanaan penelitian

3.5.1 Pembuatan pengencer tris kuning telur

Tahapan dalam pembuatan pengencer yaitu:

1. Mencuci telur dengan air mengalir, dikeringkan dan disterilisasi menggunakan alkohol 70%, selanjutnya memisahkan kuning telur, albumen dan menghisap sisa-sisa albumen menggunakan kertas saring lalu masukkan ke dalam gelas ukur;
2. Membuat larutan antibiotik dengan cara menyiapkan *penicilin* 3 g/ 3 jt IU, lalu menyiapkan streptomycin 1 g, selanjutnya melarutkan kedua bahan dalam 10 ml aquabidest;
3. Membuat larutan campuran dari tris *aminomethane* 3,03 g, asam sitrat 1,78 g dan aquabidest sampai 100 ml lalu menambahkan ke gelas ukur yang berisi kuning telur sebanyak 20 ml;

4. Mencampurkan larutan antibiotik 10 ml, gliserol 6 ml, kuning telur 20 ml dan menambahkan larutan bahan pengencer tris sampai 100 ml;
5. Menambahkan sari kedelai sebanyak 2,5%, 5% dan 7,5% lalu di homogenkan;
6. Menutup gelas ukur menggunakan aluminium foil.

Komposisi bahan pengencer tris kuning telur dapat di lihat pada Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Komposisi bahan larutan antibiotik

Bahan	Jumlah kebutuhan
Pembuatan larutan antibiotik	
- <i>Penicillin</i> 3 jt IU (g)	3
- <i>Streptomycin</i> (g)	1
- Aquabidest sampai (ml)	10

Sumber : BIB Poncowati (2021)

Tabel 2. Komposisi bahan pengencer tris

Bahan	Jumlah kebutuhan
Pembuatan larutan pengencer tris	
- Tris <i>aminomethane</i> (g)	3,03
- Asam sitrat (g)	1,78
- Fruktosa (g)	1,25
- Aquabidest sampai (ml)	100

Sumber: BIB Poncowati (2021)

Tabel 3. Komposisi bahan pengencer untuk perlakuan

Bahan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
- Kuning telur (ml)	20	20	20	20
- Gliserol (ml)	6	6	6	6
- Larutan antibiotik (ml)	10	10	10	10
- Larutan tris (ml)	64	64	64	64
- Sari kedelai (ml) *)	0	2,5	5	7,5

Sumber : BIB Poncowati (2021)

Keterangan : *) Penggunaan Perlakuan

3.5.2 Pembuatan sari kedelai

Pembuatan sari kedelai dapat dilakukan dengan cara:

1. Merendam kedelai dengan air panas selama 6 jam, bertujuan untuk mengelupas kulit ari kedelai;
2. Meniriskan kedelai yang sudah dibersihkan, kemudian diblender hingga halus;
3. Menyaring hasil blenderan kedelai untuk memisahkan ampas dan sari menggunakan kain saring sebanyak 2 kali;
4. Memasukkan hasil blenderan sari kedelai dalam wadah yang steril;
5. Sari kedelai siap digunakan.

3.5.3 Penampungan semen

Penampungan semen dilakukan dengan beberapa tahap yaitu:

1. Memastikan area kandang penampungan dalam keadaan bersih, dan alas penampungan tidak licin agar tidak menyebabkan cedera pada ternak maupun petugas;
2. Menyediakan pejantan yang akan ditampung beserta *teaser* (jantan/betina);
3. Memasukkan *teaser* atau pemancing ke dalam kandang jepit, mengikat tali pada tiang agar *teaser* tidak terlepas;
4. Menarik tali kekang panjang agar berada di belakang ternak pemancing dan membiarkan pejantan menaiki pemancing;
5. Menyemprotkan cairan NaCl ke preputium pejantan agar preputium dan penis dalam keadaan bersih;
6. Melakukan 3 kali *false mount*. *False mount* adalah sapi pejantan dibiarkan menaiki pemancing tapi tidak dilakukan pengambilan semen. Tujuan untuk menaikkan libido;
7. Menunggu pada saat libido pejantan telah memuncak yang ditandai dengan mukosa penis nampak memerah, pejantan menaiki *teaser* dan penisnya keluar, maka penampung mengangkat pada bagian preputium dan mengarahkan penis ke vagina buatan. Setelah ujung penis menempel pada ujung mulut vagina buatan, pejantan tersebut akan menekan penis ke dalam vagina buatan maka terjadilah ejakulasi;

8. Memastikan bahwa ejakulasi telah terjadi secara optimal, jika belum optimal maka dilakukan penampungan lagi dengan jeda waktu selama 30 menit;
9. Mempersiapkan semen yang telah ditampung untuk dilakukan evaluasi/pemeriksaan.

3.5.4 Evaluasi semen segar

Evaluasi semen segar dilakukan segera setelah semen ditampung dari pejantan. Evaluasi semen dilakukan untuk mengetahui semen yang ditampung layak atau tidak untuk dilakukan proses selanjutnya. Evaluasi semen meliputi pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis.

Pemeriksaan makroskopis meliputi:

1. Volume semen dengan mengukur pada tabung penampung;
2. Warna semen mengamati langsung pada tabung (putih susu, krem dan kuning);
3. Kekentalan di lihat dengan memiringkan tabung (encer, sedang dan kental);
4. Aroma (khas) dengan mencium langsung dari mulut tabung koleksi;
5. pH dengan menggunakan kertas lakmus dan dibandingkan perubahan warna yang terjadi.

Pemeriksaan mikroskopis meliputi:

1. Motilitas massa diketahui dengan mengamati gerakan gelombang spermatozoa pada semen segar dengan mikroskop perbesaran 100x. Kriteria penilaian motilitas massa dapat dilihat pada Tabel 4.
2. Mengamati motilitas individu dengan cara menetesakan sperma ke gelas objek, menutup dengan *cover glass* lalu melihatnya di bawah mikroskop dengan perbesaran 400x untuk menghitung presentase sperma yang bergerak lurus ke depan (progresif) di beberapa lapang pandang;
3. Menghitung konsentrasi spermatozoa dengan cara:
 - a) Mengambil semen segar menggunakan pipet standar hingga mencapai batas 0,5 pada bagian bawah pipet yang membesar;
 - b) Menghisap sedikit udara ke dalam pipet dan membersihkan ujungnya. Gelembung udara ini berfungsi untuk mencegah semen masuk ke dalam larutan pengencer saat pipetnya di celupkan;

- c) Menggunakan pipet yang sama, ambil larutan pengencer NaCl 3% hingga mencapai 101 yang terletak di atas bagian pipet yang membesar;
- d) Mencampurkan semen dengan larutan pengencer secara merata dengan menggerakkan pipet selama kurang lebih tiga menit hingga homogen;
- e) Membuang empat tetes pertama dari hasil campuran tersebut. Disarankan agar semen yang digunakan berasal dari bagian ujung pipet yang membesar;
- f) Meletakkan kaca penutup di atas hemocytometer tepat pada kotak yang akan di isi semen, kemudian meneteskan sampel semen secara hati-hati;
- g) Melakukan perhitungan spermatozoa di bawah mikroskop, dimulai dengan perbesaran rendah (10x10) agar tampak area berisi sembilan bujur sangkar besar. Selanjutnya, gunakan perbesaran sedang untuk menemukan bujur sangkar tengah yang berisi 25 bujur sangkar kecil berpola garis ganda. Setiap bujur sangkar tersebut terdiri dari 16 kotak yang dibatasi oleh garis ganda. Lakukan perhitungan pada lima bujur sangkar yang terletak di posisi kiri atas, kanan atas, kiri bawah, kanan bawah, dan bagian tengah, dengan total keseluruhan sebanyak 80 kotak pengamatan.

Tabel 4. Kriteria penilaian motilitas massa

0	Tidak ada pergerakan yang terjadi pada spermatozoa dan hanya membentuk gumpalan yang diam.
+	Gumpalan spermatozoa mengalami pergerakan yang sangat sedikit, sehingga hampir dipastikan memiliki fertilitas yang rendah.
++	Pergerakan gumpalan spermatozoa bergerak seperti awan dengan gerakan yang masif.
+++	Kumpulan spermatozoa bergerak dengan cepat membentuk seperti awan hitam dengan gerakan masif yang sangat cepat.

Sumber : Susilawati *et al.* (2022)

Hartono *et al.* (2023) menjelaskan bahwa konsentrasi spermatozoa dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Konsentrasi Spermatozoa} = X \times \frac{400}{80} \times \frac{200}{0,1}$$

Keterangan:

X : Jumlah spermatozoa pengamatan dalam 5 kamar

400 : Total kotak kecil dalam kamar hitung

80 : Jumlah kotak kecil dalam 5 kotak besar

200 : Pengenceran (200 kali)

0,1 : Volume kotak hitung (mm³)

4. Menentukan viabilitas dengan cara memberikan zat pewarna *eosin* yang diulas bersamaan dengan sampel semen diatas gelas objek yang kemudian diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400x;
5. Menentukan abnormalitas dengan cara mengamati bentuk sperma yang abnormal menggunakan preparat ulas yang digunakan untuk menghitung viabilitas.

3.5.5 Pengenceran semen

Pengenceran semen dilakukan dengan rumus :

$$Z = (a \times b \times c) / d$$

Keterangan :

Z : volume semen setelah diencerkan

a : volume sperma yang diencerkan

b : motilitas (%)

c : konsentrasi sperma per ml

d : dosis IB

(Hartono *et al.*, 2023)

Tahap pengenceran semen sebagai berikut :

1. Melakukan pembuatan pengencer 4 bagian dengan volume masing-masing sebanyak 10 ml;

2. Mengukur sari kedelai sesuai dengan perlakuan yang akan dilakukan :

P0 : pengencer tris kuning telur (tanpa penambahan sari kedelai)

P1 : pengencer tris kuning telur + 2,5% sari kedelai

P2 : pengencer tris kuning telur + 5% sari kedelai

P3 : pengencer tris kuning telur + 7,5% sari kedelai

3. Mencampurkan sari kedelai pada labu ukur sampai homogen;

4. Memindahkan larutan ke dalam tabung erlenmeyer.

3.5.6 Pemeriksaan kualitas semen pascapengenceran

Pemeriksaan kualitas semen pascapengenceran meliputi motilitas, viabilitas dan abnormalitas.

Pemeriksaan motilitas dilakukan dengan cara:

1. Mengambil 1 tetes sperma dengan bantuan pipet tetes, kemudian meletakkan di atas *objek glass* lalu di tutup dengan *cover glass*;
2. Mengamati spermatozoa melalui mikroskop dengan perbesaran 400x;
3. Melakukan penilaian motilitas spermatozoa dengan cara membandingkan jumlah spermatozoa yang bergerak progresif dengan yang tidak progresif, lalu hasilnya dinyatakan dalam bentuk persentase 0-100% (Susilawati *et al.*, 2022).

Pemeriksaan viabilitas dilakukan dengan cara:

1. Meneteskan satu tetes eosin 2% pada ujung gelas objek;
2. Meneteskan semen yang telah dicampur dengan bahan pengencer tris kuning telur;
3. Menempelkan ujung gelas objek yang lain atau ujung gelas penutup pada kedua cairan sehingga bercampur, kemudian didorong ke ujung gelas objek;
4. Mengeringkan preparat ulas dengan cara menngerakan diatas nyala lilin atau pemanas bunsen;
5. Memeriksa spermatozoa yang hidup dan mati dengan menggunakan mikroskop pada berbesaran sedang (10X40) spermatozoa yang hidup tidak berwarna, sedangkan spermatozoa yang mati akan berwarna merah atau merah muda. Jumlah spermatozoa yang dihitung minimal 210 sel;

6. Menurut Susilawati *et al.* (2013), menghitung viabilitas dengan rumus:

$$\text{Viabilitas} = \frac{\text{Jumlah sperma hidup}}{\text{Jumlah sperma diamati}} \times 100\%$$

Pemeriksaan abnormalitas spermatozoa dilakukan dengan cara:

1. Meneteskan satu tetes eosin 2% pada ujung gelas objek;
2. Meneteskan semen yang telah dicampur dengan bahan pengencer secara berturut-turut;
3. Menempelkan ujung gelas objek yang lain atau ujung gelas penutup pada kedua cairan sehingga keduanya bercampur, kemudian didorong ke ujung gelas objek;
4. Mengeringkan preparat ulas dengan cara menggerakkan diatas nyala lilin atau pemanas bunsen;
5. Memeriksa sperma yang abnormal bisa dilakukan dengan perbesaran sedang (400x) spermatozoa yang abnormal ditandai dengan bentuk sperma tanpa kepala, kepala tanpa ekor, ekor melingkar, kepala ganda. Jumlah spermatozoa yang dihitung minimal 210 sel;
6. Menurut Susilawati (2013), menghitung sperma abnormal dapat dilakukan dengan rumus:

$$\text{Abnormalitas} = \frac{\text{Jumlah sperma abnormal}}{\text{Jumlah sperma diamati}} \times 100\%$$

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis statistika menggunakan *analysis of variance* (Anova) dengan taraf 1% dan atau 5% dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan yang memberikan pengaruh terbaik pada kualitas semen cair kambing Boer.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Penambahan sari kedelai dalam pengencer tris kuning telur pada semen kambing Boer berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap motilitas dan viabilitas pada jam ke-0 sampai jam ke-3. Namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap abnormalitas spermatozoa pada seluruh waktu pengamatan jam ke-0 sampai jam ke-3;
2. Perlakuan tanpa penambahan sari kedelai (P0) menghasilkan kualitas spermatozoa terbaik selama penyimpanan hingga jam ke-3 yaitu motilitas sebesar $53,75 \pm 4,79\%$, viabilitas sebesar $72,67 \pm 2,08\%$ dan abnormalitas sebesar $2,46 \pm 0,51\%$.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, dalam pengolahan semen cair kambing Boer untuk keperluan inseminasi buatan, penggunaan pengencer tris kuning telur tanpa penambahan sari kedelai lebih dianjurkan, karena mampu menghasilkan kualitas spermatozoa yang paling optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandhy, L. (2003). Pengaruh Penambahan Cholesterol dan Kuning Telur di dalam Bahan Pengencer Tris-Sitrat dan Air Kelapa Muda terhadap Kualitas Semen Cair Sapi Potong. *Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor.
- Agung Dethan. A., Kustono, & Hartadi, H. (2010). Kualitas dan Kuantitas Sperma Kambing Bligon Jantan yang diberikan Pakan Rumput Gajah dengan Suplementasi Tepung Darah. *Jurnal Buletin Peternakan*, 34(3), 145-153. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v34i3.83>
- Alawiyah, D & Hartono, M. (2006). Pengaruh Penambahan Vitamin E dalam Bahan Pengencer Sitrat Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Beku Kambing Boer. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*, 31(1): 8-14.
- Amorim, E. A. M., Graham, J. K. Spizziri, B., Meyers, M & Torres C. A. A. (2009). Effect of Cholesterol or Cholesteryl Conjugates on the Cryosurvival of Bull Sperm. *International Journal of Low Temperature Biology and Medicine*. 58(2): 210-214. <https://doi.org/10.1016/j.cryobiol.2008.12.007>
- Ariantje, O. S., Yusuf, T. L., Sajuthi, D & Arifiantini, R.I. (2013). Pengaruh Krioprotektan Gliserol dan Dimetilformamida dalam Pembekuan Semen Kambing Peranakan Etawa Menggunakan Pengencer Tris Modifikasi. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 18(4): 239-250.
- Arifiantini, R. I. & Yusuf T. L. (2006). Keberhasilan Penggunaan Tiga Pengencer dalam Dua Jenis Kemasan pada Proses Pembekuan Semen Sapi Frisien Holstein. *Jurnal Majalah Ilmiah Peternakan*. 9 (3) : 89-93.
- Arifiantini, R. I. (2012). *Teknik Koleksi dan Evaluasi Semen pada Hewan*. IPB Pres. Bogor. <https://scholar.google.co.id/citations?view>
- Arifiantini R.I., Wresdiyati, T & Retnani, E.F. (2006). Kaji Banding Morfometri Spermatozoa Sapi Bali (*Bos sondaicus*) Menggunakan Pewarnaan

- Williams, Eosin, Eosin Nigrosin, dan Formol-Saline. *Jurnal Sains Veteriner*, 24(1): 65-70. <https://doi.org/10.22146/jsv.348>
- Ax, R. L., M. Dally, Didion, B. A D. Hafez, & Bellin M. E. (2008). *Semen Evaluation in Reproduction in Farm Animal 7 Edition* Ed. By E.S.E. Blackwell Publisher. USA. <https://doi.org/10.1002/9781119265306.ch25>
- BIB Poncowati. (2021). *Petunjuk Teknis Pengolahan Semen Beku*. Lampung Tengah
- BPS Indonesia, S. I. (2025). Statistik Indonesia 2025 (Vol. 53). Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/publication/2020/04/29/e9011b3155d45d70823c141f/statistik-indonesia-2020.html>
- Chaudhari, D. V., Dhami, A. J., Hadiya, K. K., & Patel, J. A. (2015). Relative Efficacy of Egg Yolk and Soya Milk-Based Extenders For Cryopreservation (-196°C) of Buffalo Semen. *Veterinary World*, 8(2), 239-244. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2015.239-244>
- Coester, J. S., Sulaiman, A., & Rizal, M. (2019). Daya Hidup Spermatozoa Sapi Limousin yang Dipreservasi dengan Pengencer Tris dan Berbagai Konsentrasi Sari Kedelai. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 6(2), 175. <https://doi.org/10.33772/jitro.v6i2.6023>
- Dwitarizki, N.D., Ismaya., & Asmarawati W. (2015). Pengaruh Pengenceran Sperma dengan Air Kelapa dan Aras Kuning Telur Itik serta Lama Penyimpanan terhadap Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Domba Garut pada Penyimpanan 5 °C. *Buletin Peternakan*, 39(3): 149-156.
- Fajar Agustian, M., Nur Ihsan, M & Nurul Isnaini. (2014). Pengaruh Lama Simpan Semen dengan Pengencer Tris Aminomethan Kuning Telur pada Suhu Ruang terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing Boer. *Journal of Tropical Animal Production*, 15(2): 1-6. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2014.015.02.1>
- Garner, D. L., & Hafez, E. S. E. (2000). *Spermatozoa and Seminal Plasma*. in Farm Animals. Lippincott Williams and Wilkins. USA.
- Hartono, M. (2008). Optimalisasi Penambahan Vitamin E dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur untuk Mempertahankan Kualitas Semen Kambing Boer. *Jurnal Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 33(1), 11-19. [http://eprints.undip.ac.id/18364/1/33\(1\)2008p11-19.pdf](http://eprints.undip.ac.id/18364/1/33(1)2008p11-19.pdf)

- Hartono, M., Suharyati, S., Santosa, P. E., & Siswanto. (2023). *Penuntun Praktikum Teknologi Reproduksi Ternak*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. <https://doi.org/10.29122/jsti.v14i1.903>
- Herdis. (2012). Pengaruh Waktu Penampungan Semen terhadap Gerakan Massa Spermatozoa dan Tingkah Laku Kopulasi Pejantan Domba Garut. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 14(1): 38-43.
- Husin, N., Suteky, T. & Kususiya. (2007). Uji Kualitas Semen Kambing Nubian dan Peranakannya (Kambing Nubian X PE) Serta Kambing Boer Berdasarkan Lama Penyimpanan. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 2(2), 57-61. <http://dx.doi.org/10.31186/jspi.id.2.2.57-64>
- Ihsan, M. N. (2013). Pembekuan Vitrifikasi Semen Kambing Boer dengan Tingkat Gliserol Berbeda. *Jurnal. Ternak Tropika*, 14(2): 38-45. <https://ternaktropika.ub.ac.id/index.php/tropika/article/view/181>
- Jha, P. J., M. Alam, M. Mansur, M. Islam, & Bari F. (2018). Selection of Breeding Rams by Evaluating Semen Quality. *Journal of Applied Animal Science*, 11(1): 9-20. <https://www.researchgate.net/publication/325698987>
- Kaunang, D., Suyadi., & Wahjuningsih, S. (2012). Analisis Litter Size, Bobot Lahir dan Bobot Sapih Hasil Perkawinan Kawin Alami dan Inseminasi Buatan Kambing Boer dan Peranakan Etawah (PE). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 23(3), 41-46. <http://jiip.ub.ac.id/>
- Kusumawati, E. D., Utomo, K. N., Krisnaningsih, A. T. N., & Rahadi, S. (2017). Kualitas Semen Kambing Kacang dengan Lama Simpan yang Berbeda pada Suhu Ruang Menggunakan Tris Aminomethan Kuning Telur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 4(3), 42-44. <https://doi.org/10.33772/jitro.v4i3.3894>
- Leyn, M. F. T., Belli H. L. L., Nalley W. M., Kune. P., & Hine, T. M. (2021). Kualitas Spermatozoa Kambing Bligon dalam Pengencer Tris Kuning Telur dengan Penambahan Berbagai Level Ekstrak Kulit Buah Naga. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 8(1), 23-32. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v8i1.4230>
- Lu, C.D. (2002). *Boer Goat Production Progress and Perspective*. Vice Chancellor of Academic Affairs, University of Hawai'i. Hilo, Hawai. <http://www.uhh.hawaii.edu/uhh/vcaa/>
- Lopes, F. P. (2002). *Semen Collection and Evaluation in Ram*. University of Florida. Gainesville.

- Maesya, A., & Rusdiana, S. (2018). Prospek Pengembangan Usaha Ternak Kambing dan Memacu Peningkatan Ekonomi Peternak. *Agriekonomika*, 7(2), 135-148. <https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v7i2.4459>
- OS, A., TL, Y., D, S., & RI, A. (2014). Effect Of Glycerol and Dimethylformamide Cryoprotectants On Buck Etawah Crossbreed Frozen Semen Using Modified Tris Diluents. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 18(4), 239-250. <https://doi.org/10.14334/jitv.v18i4.327>
- Otniel Katanga Aji., I Made Sudarma, & Kaka, A. (2023). Kualitas Semen Kambing Kacang dalam Pengencer Tris Kuning Telur yang di Suplementasikan dengan Pengencer Air Kelapa Gading Muda (*Cocus nucifera*). *Prosiding Seminar Nasional Sustainable Agricultural Technology Innovation, Sumba*. 3, 27-28. <https://ojs.unkriswina.ac.id/index.php/semnasFST/article/view/403/249>
- Pamungkas, F. A., & Krisnan, R. (2017). Pemanfaatan Sari Kedelai sebagai Bahan Pengencer Pengganti Kuning Telur untuk Kriopreservasi Spermatozoa Hewan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 36(1), 21-27. <https://doi.org/10.21082/jp3.v36n1.2017.p21-27>
- Parasmawati, F., Suyadi, D., & Wahyuningsih, D. S. (2013). Performan Reproduksi pada Persilangan Kambing Boer dan Peranakan Etawah (PE). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 23(1), 11-17. <http://jiip.ub.ac.id/>
- Partodihardjo, S., (1992). *Ilmu Reproduksi Hewan*. Mutiara Sumber Widya, Jakarta.
- Pratiwi W.C., L. Affandhy & Pamungkas. (2005). Observasi Kualitas Spermatozoa Pejantan Simental dan PO dalam Straw Dingin Setelah Penyimpanan 7 Hari pada Suhu 5°C. *Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, Pasuruan, Indonesia.
- Pribadi, L.W., Suhardiani R.A., Poerwoto, H, Ashari, M & Andriati. (2021). Promosi Pertumbuhan Kambing Indigenous Melalui Introduksi Genetik Kambing Boer dengan Sistem Perkawinan Berbeda. *Prosiding. Inovasi Riset Sains dan Teknologi Menuju Indonesia Emas 2045*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Mataram. Nusa Tenggara Barat.
- Putra, T. W., Suharyati, S., Siswanto, S., & Hartono, M. (2023). Pengaruh Penambahan Vitamin C dan E dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Cair Ayam Bangkok. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 7(4), 523-534. <https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.4.523-534>

- Rahayu, W., Pramana, A., Ciptadi, G., Biologi, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2014). Kualitas Semen Segar Kambing Boer pada Temperatur Penyimpanan 4°C dengan Menggunakan Pengencer Sitrat dan Suplementasi Susu Kedelai Bubuk. *Jurnal Biotropika*, 2(1), 55–60. <https://biotropika.ub.ac.id/index.php/biotropika/article/view/225>
- Ratna, K.D., & Wardoyo. (2018). Keunggulan Relatif Kambing Persilangan Boer dan Kacang. *Jurnal Ternak*. 09(01): 13-17.
- Rezki, D. Samsudewa & Ondho Y. S. (2016). Pengaruh Pengencer Kombinasi Sari Kedelai dan Tris terhadap Kualitas Mikroskopis Spermatozoa Pejantan Sapi PO Kebumen. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 11(2), 67-68.
- Rizal, M., Herdis, A. Boediono, A. S. & Yulnawati. (2006). Peranan Beberapa Jenis Gula dalam Meningkatkan Kualitas Semen Beku Domba Garut. *JITV*, 11(2): 123–130. <https://doi.org/10.14334/jitv.v11i2.516>
- Rizal, M & Herdis. (2008). *Inseminasi Buatan pada Domba*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Rizal, M. (2006). Pengaruh Penambahan Laktosa di dalam Pengencer Tris terhadap Kualitas Semen Cair Domba Garut. *Journal Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 31(4): 224-231.
- Sarwono. (1995). *Pengawetan dan Pemanfaatan Telur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sarder, M. J. U. (2004). Morphological Sperm Abnormalities of Different Breeds of Ai Bull and Its Impact on Conception Rate of Cows in Ai Programme. *Bangl. J. vet. Med.*, 2(2): 129–135. <https://doi.org/10.3329/bjvm.v2i2.2555>
- Setiadi, D. R., Fatimah, D. Diapari, & Arifiantini. R.I. (2022). Kualitas Semen Domba Lokal dari Frekuensi Ejakulasi Berbeda. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 9(1): 42–47. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v9i1.6596>
- Situmorang, P.O., Triwulaningsih, E., Lubis, A., Caroline, W., & Sugiarti. (2000). Pengaruh Proline, Carnitine terhadap Daya Hidup Spermatozoa yang disimpan dalam Suhu 5°C (*Chilling Semen*). *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 6(1): 1-6.

- Suharyati & Madi Hartono. (2013). Peningkatan Kualitas Semen Kambing Boer Dengan Pemberian Vitamin E Dan Mineral Zn. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 7(2): 91-92.
- Susilawati, T., & Wahyuningsih, S. (2013). Daya Hidup Spermatozoa Sapi Limousin yang Dipreservasi dengan Metode Water Jacket dan Free Water Jacket. *Jurnal Veteriner*, 14(3), 379-386.
<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20133418979>
- Susilawati, T. (2013). *Pedoman Inseminasi Buatan pada Ternak*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
<https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspxid=925051>
- Susilawati, T. (2011). *Spermatologi*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
<https://fapet.ub.ac.id/wp-content/uploads/2017/10/Buku-Spermatologi>
- Susilawati, T., Suyadi., Ihsam, M, N., Wahjuningsih, S., Isnaini, N., Rachmawati, A., Yekti, A, P, A., & Utami, P. (2022). *Manajemen Reproduksi dan Inseminasi Buatan*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Suyadi, Susilawati, T & Isnaini, N. (2004). Uji Coba Produksi Semen Beku Kambing Boer. *Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan*. UB. Malang
- Syawal, M. (2010). Karakteristik Morfologi dan Produksi Kambing Boer, Kacang dan Persilangannya pada Umur 0–3 Bulan (Prasapih). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 616-620.
<https://adoc.pub/karakteristik-morfologi-dan-produksi-kambing-boer>
- Tambing, S. N., Toilihere, M. R., Yusuf. T. L., & Utama, I. K. (2000). Pengaruh Gliserol dalam Pengencer Tris terhadap Kualitas Semen Beku Kambing Peranakan Etawah. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 5(2), 1-8.
<https://core.ac.uk/download/pdf/236131424.pdf>
- Toelihere, M. R. (1993). *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Angkasa. Bandung.
- Utomo S & Sumaryati. (2000). Pengaruh Suhu Penyimpanan 5°C terhadap Sperma Kambing dan Domba dengan Pengencer Susu Skim. *Buletin Pertanian dan Peternakan*, 8(2): 70-79.
- Veronica Devita Wiratri, B., Susilawati, T., & Sri, D. (2014). Kualitas Semen Sapi Limousin pada Pengencer yang Berbeda Selama Pendinginan. *Jurnal Ternak Tropika*. 15(1), 82-84.

Zaenuri, L. A., Sumadisa, I. W. lanus, & Rodiah, R. (2022). Upaya Peningkatan Produktifitas Kambing Melalui Persilangan Kambing Lokal dengan Kambing Boer di Desa Cendi Manik Kecamatan Sekotong Tengah. *Jurnal Abdi Insani*, 9(2), 618-626. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v9i2.545>