

**PENGARUH PENAMBAHAN SARI KEDELAI PADA PENGENCER
SITRAT KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS SEMEN
KAMBING BOER**

(Skripsi)

Oleh :

**Retno Novita Dewi
2214141025**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

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

Oleh

Retno Novita Dewi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sari kedelai pada pengencer sitrat kuning telur dan mengetahui perlakuan terbaik terhadap kualitas semen kambing Boer. Penelitian ini dilaksanakan pada November—Desember 2025 di Peternakan Sinau Farm, Karang Rejo, Metro Utara, Kota Metro, Lampung. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 4 ulangan, yaitu P0 : pengencer sitrat kuning telur (tanpa penambahan sari kedelai), P1 : pengencer sitrat kuning telur + 2,5% sari kedelai, P2 : pengencer sitrat kuning telur + 5% sari kedelai, P3 : pengencer sitrat kuning telur + 7,5% sari kedelai. Data yang diperoleh dianalisis ragam dengan taraf 5% dan atau 1% dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk peubah yang berbeda nyata. Hasil analisis menunjukkan bahwa, penambahan sari kedelai dalam pengencer sitrat kuning telur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap motilitas pascapengenceran hingga jam ke-5 dan viabilitas spermatozoa pada jam ke-2, serta memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap viabilitas jam ke-0, 1, 3, 4 dan 5 penyimpanan suhu ruang. Namun, tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap abnormalitas spermatozoa baik pascapengenceran maupun selama penyimpanan pada suhu ruang. Disimpulkan bahwa perlakuan terbaik dalam mempertahankan motilitas dan viabilitas spermatozoa adalah pengencer tanpa penambahan sari kedelai dengan nilai motilitas sebesar $43,75 \pm 2,50\%$ dan nilai viabilitas sebesar $67,96 \pm 1,99\%$ hingga jam ke-5 pada penyimpanan suhu ruang.

Kata kunci : Kambing Boer, Kualitas Semen, Sari Kedelai, Sitrat Kuning Telur.

ABSTRACT

THE EFFECT OF ADDITION OF SOYBEAN JUICE TO EGG YOLK CITRATE DILUENT ON BOER GOAT SEMEN QUALITY

By

Retno Novita Dewi

This study aims to determine the effect of adding soybean extract to egg yolk citrate diluent and to determine the best treatment for Boer goat semen quality. This study was conducted in November—December 2025 at Sinau Farm, Karang Rejo, North Metro, Metro City, Lampung. The experimental design used in this study was a Completely Randomized Design (CRD), with 4 treatments and each treatment was carried out with 4 replications, namely P0: egg yolk citrate diluent (without the addition of soybean extract), P1: egg yolk citrate diluent + 2.5% soybean extract, P2: egg yolk citrate diluent + 5% soybean extract, P3: egg yolk citrate diluent + 7.5% soybean extract. The data obtained were analyzed for variance at 5% and/or 1% levels followed by the Least Significant Difference (LSD) test for significantly different variables. The results of the analysis showed that the addition of soybean extract in egg yolk citrate diluent had a very significant effect ($P < 0.01$) on post-dilution motility until the 5th hour and spermatozoa viability at the 2nd hour, and had a significant effect ($P < 0.05$) on viability at hours 0, 1, 3, 4 and 5 of room temperature storage. However, it had no significant effect ($P > 0.05$) on spermatozoa abnormalities either after dilution or during storage at room temperature. It was concluded that the best treatment in maintaining spermatozoa motility and viability was the diluent without the addition of soybean extract with a motility value of $43.75 \pm 2.50\%$ and a viability value of $67.96 \pm 1.99\%$ until the 5th hour of room temperature storage.

Keywords: Boer Goats, Semen Quality, Soy Extract, Egg Yolk Citrate.

**PENGARUH PENAMBAHAN SARI KEDELAI PADA PENGENCER
SITRAT KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS SEMEN
KAMBING BOER**

Oleh

Retno Novita Dewi

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi : **Pengaruh Penambahan Sari Kedelai pada Pengencer
Sitrat Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Kambing
Boer**

Nama : **Retno Novita Dewi**

NPM : **2214141025**

Jurusan : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**

Universitas : **Universitas Lampung**



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

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

Pembimbing Anggota

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
Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP.196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 02 Juli 2026

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Jurusan : Peternakan

Nama : Retno Novita Dewi

NPM : 2214141025

Program Studi : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Sari Kedelai pada Pengencer Sitrat Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Kambing Boer” tersebut adalah hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini benar, maka saya sanggup dituntut berdasarkan undang-undang peraturan berlaku.

Bandar Lampung, 12 Februari 2026

Yang membuat Pernyataan,



Retno Novita Dewi
NPM 2214141025

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Desa Rajabasa Lama II, Kecamatan Labuhan Ratu, Kabupaten Lampung Timur pada 17 Juni 2004. Penulis merupakan anak bungsu dari dua bersaudara, putri dari pasangan Papa Gunawan dan Mama Siti Asih. Penulis menyelesaikan pendidikan pertamanya di TK PGRI Transparan II pada 2010, sekolah dasar di SD Negeri Rajabasa Lama II pada 2016, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Labuhan Ratu pada 2019, dan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Labuhan Ratu pada 2022. Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN pada tahun 2022.

Selama masa perkuliahan, penulis aktif dalam berbagai kegiatan seperti mengikuti Himpunan Mahasiswa Peternakan (Himapet) masuk salah satu struktur organisasi sebagai anggota Bidang 3 yaitu Pengabdian Masyarakat, program Praktik Umum (PU) di UPTD Balai Perbibitan dan Pengembangan Inseminasi Buatan Ternak Sapi Perah (BPPIBTSP) Bunikasih, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat pada tahun 2025. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Periode 1, tahun 2025 di Desa Sumber Agung, Kecamatan Bandar Surabaya, Kabupaten Lampung Tengah pada 06 Januari hingga 06 Februari 2025.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka Apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Al-Insyirah: 6–8)

“Tidak ada mimpi yang terlalu tinggi. Tak ada mimpi yang patut untuk diremehkan. Lambungkan setinggi yang kau inginkan dan gapailah dengan selayaknya yang kau harapkan.”

(Maudy Ayunda)

“Tidak perlu membandingkan dirimu dengan orang lain. Setiap dari diri kita itu spesial yang membedakannya hanyalah pada kemauan untuk berkerja keras.”

(Retno Novita Dewi)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta sholawat salam selalu dijunjungkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pemberi syafaat di hari akhir. Dengan rasa syukur serta ketulusan hati sebuah karya tulis ini kupersembahkan kepada :

Kedua orang tua tercinta Papa Gunawan dan Mama Siti Asih terimakasih atas cinta dan kasih sayang paling tulus, doa, dukungan, serta segala pengorbanan tiada henti sepanjang hidupku. Kalian adalah sumber kekuatan dan inspirasiku, tanpa kalian aku tidak akan berdiri sejauh ini.

Kakak tersayang Desi Setiasari dan Hendik Ade Riswanda yang selalu memberi kasih sayang, semangat dan tawa setiap langkah perjuanganku.

Dosen pembimbing dan seluruh dosen Fakultas Peternakan, kuucapkan terimakasih yang telah membimbing dan membekali saya dengan ilmu, nilai, dan pengalaman berharga.

Keluarga besar, sahabat dan teman-teman seperjuangan, kuucapkan terima kasih yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini, selalu memberikan dukungan, motivasi dan penuh canda tawa.

Serta

Almamater Tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, yang memberikan kenikmatan. Tidak lupa shalawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw. Sehingga dengan ini penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Penambahan Sari Kedelai pada Pengencer Sitrat Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Kambing Boer”**. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir Arif Qisthon, M.Si., IPU. selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.—selaku Ketua Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Utama—atas persetujuan, bimbingan, arahan dan motivasi dalam proses penyusunan skripsi ini;
4. Bapak drh. Madi Hartono, M.P.—selaku Dosen Pembimbing Anggota—atas arahan, bimbingan, dan dukungan yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini;
5. Bapak Siswanto, S.Pt., M.Si.—selaku Dosen Penguji—atas saran, motivasi, arahan, ilmu, dan bimbingannya serta bantuan selama penulisan skripsi ini;
6. Ibu Dr. Ir. Riyanti, M.P.—selaku sebagai dosen pembimbing akademik—atas persetujuan, dukungan, motivasi, arahan, dan saran yang diberikan selama perkuliahan kepada penulis;
7. Dosen dan Staf Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung—atas bimbingan, nasehat, dan ilmu yang telah diberikan selama masa studi;
8. Kepada kedua orang tua tercinta, Papa Gunawan sebagai cinta pertama serta

panutanku dan Mama Siti Asih sebagai separuh nyawaku, pintu surgaku
Terimakasih telah menjadi cahaya pertama dan sumber kekuatan dalam hidup
putri kecil terakhirnya yang selalu memberikan cinta, kasih sayang,
pengorbanan, doa, dukungan, nasehat dan motivasi yang diberikan kepada
penulis dalam setiap langkah perjuangan dan penyusunan skripsi ini;

9. Kakakku tercinta Desi Setiasari dan Hendik Ade Riswanda—atas semua
dukungan, doa, kasih sayang dan motivasi yang diberikan kepada adik
kecilnya dalam langkah perjuangan dan penyusunan skripsi ini;
10. Bapak Ashari, Ibu Cica, Adik Marwa dan Mas Biren selaku keluarga Sinau
Farm yang telah memberikan izin, tempat penelitian, ilmu, motivasi, doa,
bantuan, dan nasihat yang telah diberikan;
11. Rekan tim penelitian ini Agata Hera Sindia, Dimas Prayoga dan Wisda Fouri
Syahputra—atas perjuangan dan segala dukungan, kerjasama, bantuan dalam
menyelesaikan penelitian ini dari awal hingga akhir;
12. Sahabat seperjuangan Ririn Eka, Aura Ivania, Talita Bethelyn, Suprihatin,
Melani Saputri, Heppy Silvia, Novia Suryani, Ni Made Desvita, Nesya
Presiliya dan Nabela Okti—atas kebersamaan, dukungan, semangat, motivasi
serta canda tawa selama diperkuliahan kepada penulis;
13. Sahabat sedekat nadi Revani Hayatul, Dewi Kharisma, Amelia Putri, dan
Ambarwati, Dwi Ratna—atas canda tawa, semangat, dukungan dan motivasi
kepada penulis;
14. Teman-teman seperjuangan PTK-A 22—atas kebersamaan, dukungan,
semangat, motivasi serta canda tawa selama diperkuliahan kepada penulis;
15. Keluarga besar Jurusan Peternakan terutama Angkatan 2022 (Paruh Baja),
mba abang seta adik-adik—atas kebersamaannya selama diperkuliahan;
16. Semua sahabat, teman-teman dan kerabat yang tidak dapat penulis sebutkan
satu persatu;
17. Kepada seseorang yang tanpa sengaja bertemu dan menjadi Partner
pendukung dibelakang layar yaitu Ega Nugraha, terimakasih telah hadir dan
menjadi bagian dari perjalanan ini dari suka duka, memberikan waktu
maupun tenaga kepada penulis. Telah mendukung, menghibur, dan

mendengarkan keluhan kesah, serta memberikan semangat pantang menyerah untuk menyelesaikan skripsi ini;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi penulisan skripsi. Penulis berharap seluruh pihak yang telah membantu penulis mendapatkan pahala dari Allah SWT dan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 12 Februari 2026
Penulis,

Retno Novita Dewi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran	3
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kambing Boer	7
2.2 Sitrat Kuning Telur	8
2.3 Sari Kedelai	8
2.4 Kualitas Semen	9
2.4.1 Motilitas spermatozoa	10
2.4.2 Viabilitas spermatozoa	11
2.4.3 Abnormalitas spermatozoa	11
III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	13
3.2.1 Alat penelitian	13
3.2.2 Bahan penelitian	13
3.3 Rancangan Penelitian	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	14
3.4.1 Penampungan semen	15
3.4.2 Evaluasi semen segar	15
3.4.3 Pembuatan sari kedelai	17

3.4.4 Pembuatan sitrat kuning telur	18
3.4.5 Pengenceran semen.....	19
3.4.6 Pencampuran pengencer	20
3.4.7 Pemeriksaan kualitas spermatozoa pascapengenceran	20
3.5 Peubah yang Diukur	22
3.6 Analisis Data.....	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Karakteristik Semen Segar Kambing Boer.....	23
4.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Kualitas Spermatozoa Pascapengenceran.....	26
4.2.1 Pengaruh perlakuan terhadap motilitas spermatozoa pascapengenceran	26
4.2.2 Pengaruh perlakuan terhadap viabilitas spermatozoa pascapengenceran	37
4.2.3 Pengaruh perlakuan terhadap abnormalitas spermatozoa pascapengenceran	48
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi bahan pengencer <i>buffer</i> sitrat.....	18
2. Komposisi bahan pengencer perlakuan.....	18
3. Karaktersistik semen segar kambing Boer.	23
4. Rata-rata motilitas spermatozoa pascapengenceran.....	27
5. Rata-rata viabilitas spermatozoa pascapengenceran.	37
6. Rata-rata abnormalitas spermatozoa pascapengenceran.	49
7. Hasil Anova motilitas jam ke-0.....	60
8. Hasil uji BNT motilitas jam ke-0.	60
9. Hasil Anova motilitas jam ke-1.....	60
10. Hasil uji BNT motilitas jam ke-1.	60
11. Hasil Anova motilitas jam ke-2.....	61
12. Hasil uji BNT motilitas jam ke-2.	61
13. Hasil Anova motilitas jam ke-3.....	61
14. Hasil uji BNT motilitas jam ke-3.	61
15. Hasil Anova motilitas jam ke-4.....	62
16. Hasil uji BNT motilitas jam ke-4.	62
17. Hasil Anova motilitas jam ke-5.....	62
18. Hasil uji BNT motilitas jam ke-5.	62
19. Hasil Anova viabilitas jam ke-0.	63
20. Hasil uji BNT viabilitas jam ke-0.	63
21. Hasil Anova viabilitas jam ke-1.	63
22. Hasil uji BNT viabilitas jam ke-1.	63
23. Hasil Anova viabilitas jam ke-2.	63
24. Hasil uji BNT viabilitas jam ke-2.	64
25. Hasil Anova viabilitas jam ke-3.	64

26. Hasil uji BNT viabilitas jam ke-3.	64
27. Hasil Anova viabilitas jam ke-4.	64
28. Hasil uji BNT viabilitas jam ke-4.	65
29. Hasil Anova viabilitas jam ke-5.	65
30. Hasil uji BNT viabilitas jam ke-5.	65
31. Hasil Anova abnormalitas jam ke-0.	65
32. Hasil Anova abnormalitas jam ke-1.	66
33. Hasil Anova abnormalitas jam ke-2.	66
34. Hasil Anova abnormalitas jam ke-3.	66
35. Hasil Anova abnormalitas jam ke 4.	66
36. Hasil Anova abnormalitas jam ke-5.	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak penelitian	14
2. Alur penelitian.....	14
3. Penampungan semen kambing.....	67
4. Pengencer sitrat kuning telur.....	67
5. Sari kedelai.....	67
6. Pengamatan motilitas	68
7. Pengamatan viabilitas.....	68
8. Pengamatan abnormalitas.....	68

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Indonesia salah satu negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah sehingga menjadikan sektor pertanian memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Sektor pertanian sangat luas di Indonesia, salah satunya yaitu subsektor peternakan. Kebutuhan protein hewani mengalami peningkatan dengan bertambahnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun. Ternak kambing sebagai salah satu jenis ruminansia kecil yang memiliki manfaat selain sebagai sumber daging, kambing juga memberikan manfaat lainnya seperti kulit, susu, dan feses. Kambing banyak dipilih oleh masyarakat karena memiliki kelebihan yang termasuk mudah beradaptasi terhadap lingkungan, potensi reproduksi yang baik, serta jumlah kelahiran lebih dari satu.

Populasi kambing di Indonesia mencapai 15.710.055 ekor. Lampung menempati posisi tertinggi sebagai wilayah dengan populasi kambing terbanyak dengan jumlah mencapai 1.966.835 ekor. Dalam distribusi kambing di luar Pulau Jawa, Provinsi Lampung memiliki potensi besar dalam pengembangan subsektor peternakan kambing. Penyebaran populasi kambing yang merata dapat mendukung produktivitas ternak lokal yang berkelanjutan (Badan Pusat Statistik, 2024).

Kambing Boer salah satu jenis kambing unggul penghasil daging yang sekarang di Indonesi mulai dikembangkan. Kambing Boer mampu meningkatkan performa berbagai jenis kambing lokal dan menambahkan kualitas baik pada kambing lokal (Widyas *et al.*, 2021). Kambing Boer mempunyai pertumbuhan yang cepat, ukuran tubuh yang besar dan mudah menyesuaikan diri pada lingkungan yang

lembab seperti Indonesia dengan iklim tropis (Suharyati dan Hartono, 2013). Menurut Kabila dan Jan (2025), kambing Boer jantan dewasa berumur 2—3 tahun dapat mencapai bobot antara 110—135 kg dan kambing Boer betina dewasa antara 90—100 kg. Dengan produktivitas yang baik membuat para peternak tertarik mengembangkan untuk dijadikan kambing pedaging yang berkualitas.

Upaya untuk meningkatkan populasi kambing yaitu melakukan perbaikan sistem pemeliharaan serta pengolahan reproduksi dengan cara penyilangan, perkawinan dengan pejantan unggul. Sistem perkawinaan yang sangat dibutuhkan untuk meningkatkan populasi dan mutu kualitas ternak yaitu dengan menerapkan program Inseminasi Buatan (IB). Faktor keberhasilan teknik perkembangbiakan dengan Inseminasi Buatan (IB) dapat dipengaruhi dari kualitas semen yang digunakan. Oleh karena itu dilakukan preservasi semen untuk mempertahankannya dalam kurun waktu yang lama dengan pengenceran yang tepat (Hine *et al.*, 2014).

Syarat-syarat bahan pengencer yang baik untuk spermatozoa yaitu mampu menyediakan sumber energi berupa nutrisi, melindungi spermatozoa dari perubahan temperatur, dapat menjadi *buffer* atau penyangga, tidak menghambat pergerakan spermatozoa dan tidak bersifat racun atau toksik dapat mempertahankan daya hidup semen selama penyimpanan (Fernandez *et al.*, 2022). Bahan pengencer yang digunakan sebagai pengencer semen salah satunya yaitu sitrat kuning telur. Sitrat kuning telur bersifat sebagai penyangga untuk mempertahankan kestabilan pH pengencer. Kuning telur yang terkandung pada sitrat kuning telur memiliki komponen penting yang dapat melindungi membran sel spermatozoa selama penyimpanan mencegah terjadinya *cold shock* (Tanii *et al.*, 2022). Selama proses penyimpanan semen akan mengalami proses metabolisme, menghasilkan zat perosida lipid, terjadilah reaksi dengan radikal bebas, menyebabkan integritas dan sel menurun serta mempercepat kematian spermatozoa.

Sari kedelai salah satu bahan pengencer memiliki potensi dalam mempertahankan kualitas dan melindungi integritas membran plasma spermatozoa. Kandungan

lesitin dan lipoprotein nabati yang terdapat pada sari kedelai bermanfaat sebagai mempertahankan viabilitas, dan kemampuan berkapasitasi melakukan fertilitas secara *in vitro* (Rahayu *et al.*, 2014). Penambahan sari kedelai dalam pengencer bagi kehidupan spermatozoa memberikan pengaruh positif sehingga dapat menghasilkan kualitas semen yang baik.

Sampai saat ini belum banyak dilakukan penelitian tentang penambahan sari kedelai pada pengencer sitrat kuning telur terhadap kualitas semen kambing Boer. Oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan sari kedelai pada pengencer sitrat kuning telur terhadap kualitas semen kambing Boer.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh penambahan sari kedelai dalam pengencer sitrat kuning telur terhadap kualitas semen kambing Boer;
2. Mengetahui perlakuan terbaik penambahan sari kedelai yang digunakan pada pengencer sitrat kuning telur terhadap kualitas semen kambing Boer.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dilaksanakan penelitian ini adalah :

1. Memperoleh pengetahuan terhadap penambahan sari kedelai pada pengencer sitrat kuning telur pada kualitas semen kambing Boer;
2. Sebagai pembuktian yang diharapkan memberikan informasi tentang pengaruh penambahan sari kedelai pada pengencer sitrat kuning telur pada kualitas semen kambing Boer dapat menunjang keberhasilan teknologi inseminasi buatan.

1.4 Kerangka Pemikiran

Teknologi Inseminasi Buatan (IB) merupakan upaya untuk meningkatkan produksi sekaligus memperbaiki mutu genetik ternak. Keberhasilan program Inseminasi Buatan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kualitas

semen pejantan, kondisi reproduksi betina yang menentukan kualitas sel telur, serta ketepatan waktu inseminasi. Faktor waktu menjadi sangat penting karena daya hidup spermatozoa di luar tubuh relatif singkat sejak ejakulasi, sehingga diperlukan bahan pengawet untuk menjaga viabilitasnya dan meminimalkan risiko kegagalan dalam pelaksanaan Inseminasi Buatan (Situmorang *et al.*, 2000).

Keberhasilan Inseminasi Buatan sangat dipengaruhi oleh kualitas semen. Semen yang baru disimpan semakin lama akan mengalami penurunan kualitas, oleh karena itu untuk menjaga kualitas sperma selama penyimpanan memerlukan tambahan bahan pengencer. Larutan pengencer yang memenuhi kebutuhan fisik dan kimiawinya serta disimpan pada suhu dan keadaan tertentu yang mendukung kelangsungan hidup spermatozoa selama periode yang diinginkan untuk kemudian dimanfaatkan sesuai kebutuhan. Ketentuan bahan pengencer tidak mengandung zat berbahaya, mengandung gizi sebagai sumber energi, mempertahankan pH, melindungi spermatozoa dari kejutan dingin, menghalangi reaksi peroksidasi lipid yang disebabkan oleh aktivitas radikal bebas, serta dapat meningkatkan jumlah sperma (Susilawati, 2013).

Penambahan bahan pengencer berfungsi untuk menjaga viabilitas spermatozoa selama proses pembekuan atau penyimpanan pada suhu rendah 4 °C maupun penyimpanan. Pengencer spermatozoa harus memenuhi beberapa kriteria penting, antara lain menyediakan nutrisi sebagai sumber energi, mencegah terjadinya *cold shock*, serta menghambat pembentukan kristal es selama masa penyimpanan. Selain itu, pengencer juga berperan dalam menstabilkan pH dan tekanan osmotik agar tetap sesuai dengan kondisi fisiologis spermatozoa (Aslam *et al.*, 2014).

Bahan pengencer yang sering kali digunakan dalam proses pengenceran semen untuk menjaga dari kerusakan yaitu sitrat kuning telur. Kandungan natrium sitrat sebagai penyangga yang dapat mempertahankan kestabilan pH dalam pengencer. Kuning telur memiliki kandungan nutrisi yang mampu melindungi membran sel spermatozoa selama penyimpanan (Amirat *et al.*, 2004). Pemanfaatan kuning telur sebagai pengencer semen mengandung kolesterol, fosfolipid, dan *low density protein* yang dapat mencegah pembentukan kristal-kristal es, sehingga melindungi

integritas suatu membran plasma terhadap kejutan dingin selama proses penyimpanan spermatozoa (Pamungkas dan Krisnan, 2017).

Proses penyimpanan semen akan menghasilkan zat peroksida lipid. Zat peroksida lipid yang bereaksi dengan radikal bebas dapat memengaruhi integritas dan kehidupan sel sehingga mengakibatkan peningkatan angka kematian pada spermatozoa yang berdampak pada rendahnya keberhasilan proses inseminasi buatan (Fernandez *et al.*, 2022). Radikal bebas termasuk senyawa yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan dan secara alami terbentuk dalam proses metabolisme sel. Keberadaan radikal bebas dalam semen dapat menimbulkan stres oksidatif yang berdampak negatif terhadap integritas membran plasma, motilitas, serta viabilitas spermatozoa selama proses penyimpanan maupun pembekuan.

Media yang efektif diperlukan untuk menjaga kestabilan motilitas, viabilitas, dan abnormalitas sperma agar tetap mampu berkapasitasi pada waktu dan lokasi yang sesuai. Salah satu sumber lesitin nabati yang melimpah terdapat pada tanaman, khususnya kedelai. Lesitin yang berasal dari kedelai memiliki keunggulan mengandung berbagai jenis fosfolipid yaitu fosfatidilkolin (17,50—23,00%), fosfatidiletanolamin (15,00—20,00%), glikolipid (13—16%), fosfolipid lainnya (14—18%), serta trigliserida (2—4%) (Rahayu *et al.*, 2014). Lesitin yang terdapat pada sari kedelai bekerja melalui interaksi dengan membran plasma, membentuk lapisan pelindung yang mempertahankan kestabilan struktur membran mencegah *cold shock* (Purwoistri *et al.*, 2013).

Kestabilan membran plasma memiliki daya hidup yang lama untuk spermatozoa serta kemampuan fertilitas dapat terjadi tinggi dalam kemampuan membuahi sel telur hal ini mempunyai keterkaitan dengan viabilitas spermatozoa. Viabilitas sangat dipengaruhi oleh nutrisi yang dibutuhkan spermatozoa, bila ketersediaan nutrisi sebagai sumber energi berkurang maka viabilitas akan menurun (Fernandez *et al.*, 2022). Hasil penelitian Rezki *et al.* (2016) menyatakan bahwa pemberian bahan pengencer sari kedelai dengan konsentrasi 5% menunjukkan hasil terbaik terhadap motilitas, dan viabilitas spermatozoa dibandingkan dengan penggunaan

pengencer pada konsentrasi yang lebih tinggi. Sari kedelai juga dapat menurunkan tingkat abnormalitas selama penyimpanan, sekaligus mengurangi potensi kontaminasi mikroorganisme. Selain itu, sari kedelai juga memiliki risiko kontaminasi bakteri yang relatif lebih rendah (*biohazard*). Kontaminasi tersebut dapat mengakibatkan pelepasan pada endotoksin yang akan terjadi pengurangan dalam kemampuan fertilisasi spermatozoa (Immelda *et al.*, 2019).

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Penambahan sari kedelai pada bahan pengencer sitrat kuning telur berpengaruh terhadap kualitas semen kambing Boer (motilitas spermatozoa, viabilitas spermatozoa, dan abnormalitas spermatozoa);
2. Terdapat perlakuan terbaik penambahan sari kedelai pada bahan pengencer sitrat kuning telur terhadap kualitas semen kambing Boer (motilitas spermatozoa, viabilitas spermatozoa, dan abnormalitas spermatozoa).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kambing Boer

Kambing merupakan salah satu jenis ternak ruminansia kecil yang banyak disukai oleh masyarakat untuk ditanakkan karena ukuran tubuhnya tidak terlalu besar, cepat berkembang biak, jumlah anak per kelahiran sering lebih dari satu ekor, jarak antar kelahiran pendek, dan pertumbuhan anaknya cepat. Salah satu jenis kambing sering di budidayakan yaitu kambing Boer. Kambing Boer juga mampu beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan dan iklim tropis seperti di Indonesia (Satifayanti *et al.*, 2025).

Kambing Boer berasal dari Afrika Selatan merupakan hasil persilangan antara kambing Afrika lokal dengan kambing yang berasal dari India Timur. Kambing Boer yang dipelihara masyarakat di Indonesia yaitu kambing Boer asal Australia. Ciri-ciri kambing Boer memiliki tubuh dengan tulang rusuk yang lentur, panjang badan, perototan yang baik, berhidung cembung, dan bertelinga panjang menggantung. Tingkat pertumbuhan pada kambing Boer memiliki ciri khas yang tinggi. Pada kambing Boer jantan bobot tubuh mencapai 110—135 kg dan 90—100 kg pada kambing Boer betina, oleh karena itu kambing Boer digolongkan sebagai kambing tipe pedaging. Kepopuleran kambing Boer pada produktivitas dagingnya sangat berpengaruh dalam memenuhi kebutuhan pasar (Kabila dan Jan, 2025).

Keunggulan kambing Boer menghadirkan prospek pengembangan yang menjanjikan, salah satunya adalah seringnya dilakukan persilangan dengan ras kambing lain dengan tujuan meningkatkan produktivitas, khususnya dalam produksi daging, pertumbuhan, bobot hidup yang tinggi dan memiliki sifat

fertilitas yang baik sehingga turunan yang dihasilkan menambah nilai kambing lokal lainnya (Nasich, 2011).

2.2 Sitrat Kuning Telur

Pengencer semen yang umum digunakan adalah sitrat-kuning telur. Bahan ini mengandung natrium sitrat dan memiliki keunggulan karena mengandung lipoprotein dan lesitin yang berperan sebagai penyangga (*buffer*) untuk menjaga serta menstabilkan pH semen, sekaligus melindungi dari *cold shock* akibat perubahan temperatur. Selain itu, sitrat-kuning telur juga menyediakan karbohidrat yang dibutuhkan spermatozoa guna mendukung aktivitas fisiologisnya sebelum masuk ke saluran reproduksi betina untuk menjaga fertilitas nya tetap baik (Tanii *et al.*, 2022).

Kuning telur mengandung berbagai zat penting, di antaranya lemak sekitar 49%, protein 16,5%, karbohidrat 0,7 g, mineral 32%, vitamin 1,1 g, serta lipoprotein. Selain itu, kuning telur juga mengandung glukosa, beragam jenis protein, vitamin larut air, lemak, serta memiliki viskositas yang bermanfaat bagi keberlangsungan hidup spermatozoa (Wawang *et al.*, 2024).

Lesitin (fosfatidil kolin) yang terdapat dalam kuning telur berperan melapisi fosfolipid, komponen utama membran sel spermatozoa, sehingga menjaga strukturnya tetap stabil dari radikal bebas yang merusak spermatozoa. Selain itu, kuning telur juga mengandung lipoprotein berdensitas rendah (LDL) kolesterol yang berfungsi melindungi spermatozoa dari *cold shock* (Bustani dan Baiee, 2021).

2.3 Sari Kedelai

Kedelai dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengencer yang mengandung lesitin untuk melindungi spermatozoa dari cekaman dingin (*cold shock*) (Rahayu *et al.*, 2014). Kandungan lesitin pada kedelai lebih tinggi dibandingkan pada kuning telur. Selain itu, penggunaan kedelai juga lebih efektif dalam menekan kontaminasi bakteri dibandingkan kuning telur. Hal ini menunjukkan bahwa

kedelai dapat menjadi alternatif sumber lesitin yang lebih aman dan higienis, sehingga berpotensi menggantikan kuning telur dalam formulasi pengencer semen maupun aplikasi bioteknologi reproduksi lainnya (El-Keraby *et al.*, 2010).

Sari kedelai tidak mengandung karbohidrat sedangkan pada kuning telur mengandung karbohidrat 0,6%. Karbohidrat dapat dimetabolisir menjadi energi berupa *Adenosine triphosphate* (ATP) (Arifiantini dan Yusuf, 2010). Sari kedelai memiliki protein yang hampir sama dengan susu sapi dan lemak yang terkandung sepertiga dari susu sapi (Rhoyan *et al.*, 2014). Menurut Immelda *et al.* (2019), Pengaruh pemberian bahan sari kedelai terhadap spermatozoa domba dapat meningkatkan viabilitas karena lesitin yang terdapat pada sari kedelai dapat melindungi spermatozoa selama penyimpanan, menekan angka abnormalitas lebih kecil serta resiko kontaminasi mikroorganisme yang membahayakan spermatozoa.

2.4 Kualitas Semen

Keberhasilan Inseminasi Buatan dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah kualitas semen yang digunakan. Faktor kualitas semen ditentukan dari kondisi fisiologis, bangsa serta genetik dari pejantan yang ditampung menghasilkan semen tersebut. Pemilihan pejantan unggul menjadikan langkah awal yang penting dilakukan untuk memperoleh bibit ternak dengan mutu reproduksi yang baik. Semen yang memiliki kualitas yang optimal dapat mendukung kebutuhan utama Inseminasi Buatan dalam keberhasilan kebuntingan pada ternak (Rahmawati *et al.*, 2015).

Penampungan semen selalu diperhatikan dari kuantitas dan kualitas semen yang dihasilkan tetap terjaga. Kebersihan lingkungan, peralatan, ternak, dan kolektor harus dijaga untuk menghindari terjadinya kontaminasi. Frekuensi waktu pengambilan semen juga menjadi pertimbangan untuk menentukan kualitas semen yang dihasilkan. Frekuensi waktu pengambilan semen yaitu 1—2 kali dalam seminggu (Wijayanto *et al.*, 2019). Penampungan dilakukan terlalu sering atau sebaliknya dapat terjadi peningkatan waktu terlalu lama akan dapat mengakibatkan kualitas semen menjadi menurun (Mahdiyah *et al.*, 2014).

Menurut Herdis (2012), penampungan semen di pagi hari lebih disarankan karena suhu udara di sekitarnya relatif lebih sejuk dibandingkan siang hari. Suhu lingkungan sangat memengaruhi waktu ejakulasi dan kualitas semen yang dihasilkan.

Parameter penting yang menunjukkan tingkat variasi kualitas semen yaitu warna, volume, pH, konsistensi, motilitas individu, motilitas massa, konsentrasi, dan abnormalitas spermatozoa pejantan. Kualitas semen yang baik dapat dilihat dari proses spermatogenesis dan kualitas spermatozoa sehingga secara ilmiah dapat memengaruhi viabilitas, fertilitas, serta keberhasilan program reproduksi buatan pada ternak (Komariah *et al.*, 2013).

Pengujian kualitas semen secara lebih mendalam dapat menggunakan alat bantuan seperti mikroskop. Menurut Susilawati (2011), uji mikroskopis meliputi beberapa parameter penting yaitu uji motilitas spermatozoa, konsentrasi spermatozoa, persentase hidup spermatozoa, serta uji morfologi yang mencakup identifikasi abnormalitas spermatozoa. Evaluasi mikroskopis untuk mengetahui kelayakan semen dapat memberikan gambaran objektif mengenai performa reproduksi pejantan dan peluang keberhasilan program pemuliaan ternak.

2.4.1 Motilitas spermatozoa

Motilitas spermatozoa merupakan kemampuan sel sperma untuk melakukan gerakan maju atau progresif. Penghitungan motilitas dilakukan dengan tujuan membedakan antara spermatozoa yang masih hidup dan yang sudah mati. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran lensa objektif 40×10, kemudian dinilai berdasarkan persentase spermatozoa yang mampu bergerak progresif, mulai dari 0% jika tidak ada yang bergerak maju hingga 100% apabila seluruh spermatozoa bergerak ke depan. Secara ilmiah, tingkat motilitas ini mencerminkan kapasitas fisiologis spermatozoa dalam mencapai sel telur sehingga menjadi indikator penting dalam menilai kualitas semen serta potensi fertilitasnya (Loka *et al.*, 2024).

Semen yang telah ditampung kemudian diuji kualitasnya dan apabila nilai motilitas individu spermatozoa mencapai lebih dari 70% maka semen tersebut dinyatakan layak untuk diproses lebih lanjut (Susilawati, 2011). Evaluasi gerakan massa untuk melihat pergerakan spermatozoa secara berkelompok, penilaian dibagi kedalam 3 kelompok : gelombang besar, gelap, tebal seperti awan, dan cepat berpindah tempat (Sangat baik (+++)), gelombang kecil tipis, dan bergerak lambat (Baik ++), gelombang massa tipis, tidak adanya gumpalan awan dan lambat berpindah tempat (Sedang +) dan gerakan sedikit atau tidak ada gerakan individual (buruk (0/N)) (Leo *et al.*, 2023). Menurut Badan Standarisasi Nasional (2014), bahwa semen yang memenuhi syarat digunakan dalam program IB harus memiliki persentase spermatozoa motil minimal 40% dan minimal gerak progresif bernilai 2 skor.

2.4.2 Viabilitas spermatozoa

Persentase viabilitas spermatozoa dapat dinilai melalui perbedaan daya ikat zat warna antara sel spermatozoa yang masih hidup dan spermatozoa yang telah mati. Spermatozoa yang hidup ditandai dengan kepala sel yang tidak menyerap warna, sedangkan spermatozoa yang mati terlihat menyerap warna pada bagian kepalanya akibat meningkatnya permeabilitas membran sel (Jegau, 2024).

Semen yang diencerkan harus memiliki tingkat viabilitas minimal berkisar antara 60% hingga 75% spermatozoa hidup. Nilai tersebut menunjukkan bahwa lebih dari separuh populasi spermatozoa dalam semen masih memiliki membran plasma yang utuh dan mampu mempertahankan fungsi fisiologisnya. Persentase viabilitas berada di bawah ambang batas tersebut, maka kualitas semen dianggap kurang layak karena berpotensi menurunkan keberhasilan proses fertilisasi (Garner dan Hafez, 2000). Rendahnya persentase daya tahan hidup dapat disebabkan karena adanya aktivitas metabolisme spermatozoa yang membentuk asam laktat dalam pengencer (Rhoyan *et al.*, 2014).

2.4.3 Abnormalitas spermatozoa

Abnormalitas spermatozoa merupakan kelainan bentuk morfologi abnormal pada spermatozoa yang berhubungan dengan fertilitas ternak. Bentuk spermatozoa

yang normal terdiri dari kepala, leher bagian tengah (badan) dan ekor yang sesuai dengan bentuk morfologinya. Kelainan bentuk abnormal pada spermatozoa ada dua kelompok yaitu abnormalitas primer dan abnormalitas sekunder. Kelainan spermatozoa secara fisik terjadi karena pada proses pembentukan sperma dalam tubuli seminiferi dari perjalanan spermatozoa melalui organ kelamin jantan (Susilawati, 2011). Abnormalitas spermatozoa persentase tidak boleh lebih dari 20%, tingginya abnormalitas dapat mengganggu fertilitas pejantan secara umum (Garner dan Hafez, 2000).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

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

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi vagian buatan, batang pengaduk, aluminium foil, kertas saring, pH meter, mikroskop, *Hemocytometer*, *object glass*, *cover glass*, *beaker glass*, pipet, *tissue*, timbangan digital analitik, blender, kertas label, alat tulis, dan laptop.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan untuk penelitian yaitu semen segar kambing Boer, sari kedelai varietas Anjasmoro, *vaseline*, NaCl fisiologis, larutan eosin 2%, alkohol 70%, natrium sitrat, fruktosa, *aquabidest*, *penicilin*, *streptomycin*, gliserol dan kuning telur ayam.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 4 ulangan.

Perlakuan yang diberikan yaitu

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

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

P2 : pengencer sitrat kuning telur + 5% sari kedelai

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

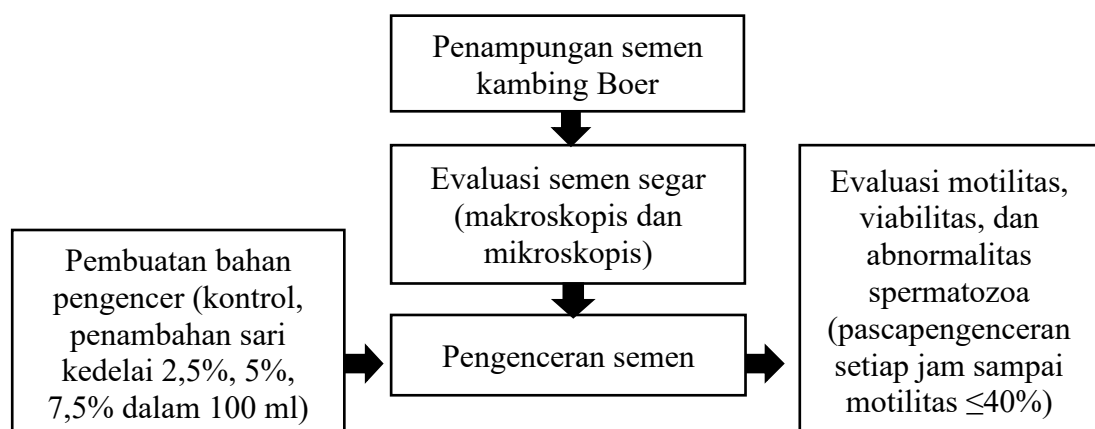
Berdasarkan perlakuan yang diberikan, maka penelitian dilakukan dengan mengevaluasi 16 sampel semen. Tata letak penelitian disajikan pada Gambar 1.

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

Gambar 1. Tata letak penelitian

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Peternakan Sinau Farm, Kelurahan Karang Rejo, Kecamatan Metro Utara, Kota Metro, Provinsi Lampung yang meliputi penampungan semen kambing Boer, proses pembuatan sari kedelai, proses pembuatan pengencer sitrat kuning telur, proses pengenceran semen, dan pemeriksaan kualitas semen pascapengenceran setiap jam penyimpanan suhu ruangan sehingga motilitas $\leq 40\%$. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur penelitian

3.4.1 Penampungan semen

Penampungan semen dapat dilakukan dengan cara :

1. Menyiapkan vagina buatan untuk menampung semen segar;
2. Mengikat kambing betina sebagai pemancing yang diikat agar mudah dipegang;
3. Kambing pejantan didekatkan ke kambing betina untuk merangsang libido kambing jantan, sehingga semen yang dihasilkan maksimal;
4. Memberikan waktu kambing melakukan *false mount* sebanyak 3 kali bertujuan meningkatkan libido;
5. Menampung semen segar dengan mengarahkan glan penis ke dalam vagina buatan saat pejantan menaiki betina dan akan terjadi ejakulasi yang ditandai dengan kaki pejantan terangkat dan melakukan dorongan ke dalam vagina buatan;
6. Setelah semen segar ditampung, kemudian mengevaluasi semen segar tersebut.

3.4.2 Evaluasi semen segar

Dalam mengevaluasi semen segar dilakukan secepatnya setelah ditampung dari pejantan. Evaluasi ini untuk mengetahui semen tersebut layak atau tidak layak untuk dilakukan proses selanjutnya. Evaluasi kualitas semen dapat dilakukan meliputi pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis. Pemeriksaan semen secara makroskopis dan mikroskopis sebagai berikut.

1. Pemeriksaan secara makroskopis :
 - a. Mengamati volume semen secara langsung dilihat pada tabung penampung yang berskala;
 - b. Mengamati warna semen secara langsung pada tabung, kemudian penilaian warna semen bervariasi seperti putih, krem, dan kuning;
 - c. Mengamati kekentalan diperiksa dengan cara mengoyangkan tabung berisi semen, kemudian menilai kekentalannya seperti encer, sedang, dan kental;
 - d. Penilaian mengenai bau semen dapat diketahui dengan mencium pada tabung yang berisi semen;

- e. Penilaian pH semen dapat menggunakan pH meter atau kertas lakmus, kemudian membandingkan perubahan warna kertas dengan indikator warna.

2. Pemeriksaan secara mikroskopis :

- a. Mengamati motilitas massa dengan cara meneteskan semen pada gelas objek, kemudian periksa menggunakan mikroskop dengan besaran $100\times$ untuk melihat gelombang massa yang dibentuk oleh spermatozoa. Kriteria penilaian motilitas massa meliputi :
 - 0/N : tidak terlihat adanya pergerakan yang terjadi pada spermatozoa;
 - + : gelombang tidak terlihat melainkan hanya gerakan-gerakan individual aktif progresif;
 - ++ : pergerakan spermatozoa terlihat gelombang-gelombang kecil, jarang, tipis, kurang jelas dan bergerak lamban;
 - +++ : pergerakan spermatozoa terlihat gelombang-gelombang besar, banyak, gelap, tebal dan aktif gumpalan hitam bergerak cepat berpindah-pindah tempat (Hartono *et al.*, 2023).
- b. Mengamati motilitas individu dengan cara meneteskan semen pada gelas objek, tutup dengan gelas penutup, kemudian periksa menggunakan mikroskop dengan besaran $400\times$ untuk menghitung presentase spermatozoa yang bergerak progresif dengan presentase 0—100%;
- c. Menghitung konsentrasi spermatozoa dengan cara menghisap semen menggunakan pipet eritrosit sampai tanda 0,5 (tanda dibawah bagian pipet yang membesar), menghisap sedikit gelembung udara ke pipet untuk mencegah semen berpindah, mengencerkan semen dengan menghisap larutan NaCl 3% sampai tanda 101, membuang 4—5 tetes pertama agar campuran merata, menghitung menggunakan *haemocytometer* tepat diatas kotak yang berisi semen, kemudian menghitung spermatozoa menggunakan mikroskop pada 5 kotak yaitu sudut kanan dan kiri atas, sudut kanan dan kiri bawah serta tengah. Rumus menghitung konsentrasi spermatozoa dengan cara :

$$Y = X \times \frac{400}{80} \times \frac{200}{0,1} \text{ per mm}^3$$

$$= X \times 10.000 \text{ per mm}^3 \text{ atau } X \times 10^7 \text{ per ml}$$

Keterangan :

Y : konsentrasi sperma

X : jumlah spermatozoa dalam lima kotak besar

400 : total kotak kecil dalam kotak hitung

80 : jumlah kotak kecil dalam lima kotak besar

200 : pengenceran (200 kali)

0,1 : kedalaman kotak hitung (mm³)

(Hartono *et al.*, 2023).

- d. Menentukan viabilitas dengan cara mewarnai semen dengan zat warna eosin yang diulas bersamaan diatas gelas objek, kemudian mengamati hidup dan mati menggunakan mikroskop dengan pembesaran 400× spermatozoa hidup tidak berwarna, sedangkan spermatozoa mati berwarna merah atau merah muda;
- e. Menentukan abnormalitas dengan cara mewarnai semen dengan zat warna eosin yang diulas bersamaan diatas gelas objek kemudian mengamati bentuk spermatozoa yang abnormal menggunakan mikroskop.

3.4.3 Pembuatan sari kedelai

Pembuatan sari kedelai dapat dilakukan dengan cara :

1. Merendam kedelai dengan air panas selama ±6 jam, agar kulit ari kedelai terkelupas;
2. Meniriskan kedelai yang sudah dibersihkan, kemudian digiling hingga halus bertujuan menghancurkan kedelai agar mudah untuk memperoleh sari yang terkandung;
3. Menyaring hasil gilingan kedelai menggunakan kain saring sebanyak 2 kali penyaringan untuk memisahkan sari dengan ampas;
4. Sari kedelai yang diperoleh dimasukan ke wadah steril selanjutnya siap digunakan sebagai bahan pengencer.

3.4.4 Pembuatan sitrat kuning telur

Pembuatan pengencer sitrat kuning telur terdapat komposisi bahan pengencer terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi bahan pengencer *buffer* sitrat

Bahan	Jumlah
Na sitrat (g)	2,9
Fruktosa (g)	2,5
Penisilin (100.000 IU/100ml)	0,3
Streptomysin (ml)	0,1
Aquabidest (sampai ml)	100

Sumber : BIB Poncowati (2021)

Tabel 2. Komposisi bahan pengencer perlakuan

Bahan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Gliserol (ml)	6	6	6	6
Kuning telur (ml)	20	20	20	20
Larutan <i>buffer</i> sitrat (ml)	74	74	74	74
Sari kedelai (ml)*	0	2,5	5	7,5

Sumber : BIB Poncowati (2021)

Keterangan:

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

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

P2 : pengencer sitrat kuning telur + 5% sari kedelai

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

* : perlakuan

1. Pembuatan sitrat kuning telur dapat dilakukan dengan cara :
 - a. Menimbang natrium sitrat 2,9 g kemudian memasukan kedalam tabung erlenmeyer;
 - b. Menambahkan fruktosa 2,5 g kedalam tabung erlenmeyer berisi natrium sitrat;
 - c. Menambahkan aquabidest hingga 100 ml kemudia mengaduk hingga merata;

- d. Menambahkan antibiotik penisilin 0,3 ml dan steptomycin 0,1 ml kemudian mengaduk hingga merata dan homogen;
- e. Menyiapkan telur segar kemudian membersihkan kulitnya dengan alkohol 70%;
- f. Memecahkan telur 1/2—1/3 menggunakan pinset steril. Selanjutnya mengeluarkan cairan putih telur, sisakan kuning telur utuh dan pindahkan kuning telur yang masih terbungkus selaput vitelin ke atas kertas hisap untuk menghilangkan putih telur yang masih tersisa;
- g. Memecahkan selaput vitelin dan mengalirkannya cairan kuning telur ke dalam gelas ukur sebanyak 20 ml;
- h. Mengukur gliserol sebanyak 6 ml;
- i. Menuangkan cairan kuning telur dan gliserol yang telah diukur ke dalam erlenmeyer, kemudian menambahkan larutan *buffer* sitrat yang dibuat sebelumnya hingga volume pengencer 100 ml kemudian mengaduk hingga homogen.

3.4.5 Pengenceran semen

Pengenceran semen dapat dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :

Z : volume semen setelah diencerkan

a : volume sperma yang akan diencerkan

b : motilitas (%)

c : konsentrasi sperma per ml

d : dosis IB

(Hartono *et al.*, 2023).

Dilanjutkan dengan dilakukannya cara :

1. Melakukan pembuatan pengencer sitrat kuning telur 4 bagian dengan volume masing-masing sebanyak 100 ml;
2. Menambahkan sari kedelai pada sitrat kuning telur sesuai dengan perlakuan yang akan dilakukan:

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

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

P2 : pengencer sitrat kuning telur + 5% sari kedelai

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

3. Menghomogenkan larutan pengencer semua pelakuan;
4. memindahkan larutan ke dalam tabung erlenmeyer.

3.4.6 Pencampuran pengencer

Pencampuran pengencer sitrat kuning telur dengan sari kedelai yang berbeda.

Pengencer dibagi menjadi 4 bagian dengan volume yang sama banyak, kemudian menambahkan sari kedelai dengan dosis (2,5%); (5%); (7,5%), pada masing-masing pengencer, kemudian diaduk hingga homogen. Setelah itu mencampurkan semen segar dengan pengencer sitrat kuning telur yang ditambahkan sari kedelai sesuai perlakuan, kemudian disimpan dan diamati setiap jam di suhu ruang hingga motilitasnya $\leq 40\%$.

3.4.7 Pemeriksaan kualitas spermatozoa pascapengenceran

Pemeriksaan kualitas spermatozoa pascapengenceran meliputi motilitas, viabilitas, dan abnormalitas dilakukan dengan cara berikut.

1. Pemeriksaan motilitas spermatozoa dilakukan dengan cara :
 - a. Spermatozoa diambil 1 tetes pada volume tertentu dengan bantuan pipet, kemudian diletakan diatas kaca *object* yang bersih lalu tutup dengan *deck glass*;
 - b. Spermatozoa kemudian diperiksa dengan mikroskop pada pembesaran $400\times$ di suhu yang dijaga konstan $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan menggunakan *cover glass*;
 - c. Menentukan nilai presentase spermatozoa yang bergerak progresif aktif, gerakan lain yang tidak progresif dan dinyatakan dalam satuan persen (%) antara 0—100% (Sholeh *et al.*, 2020).
2. Pemeriksaan viabilitas spermatozoa dilakukan dengan cara :
 - a. Meneteskan 1 atau 2 tetes eosin 2% pada ujung objek gelas bersih;
 - b. Meneteskan semen yang telah dicampur dengan bahan pengencer;

- c. Menempelkan ujung gelas objek yang lain atau pada ujung gelas penutup kedua cairan sehingga tercampur, kemudian didorong ke ujung gelas objek;
- d. Preparat ulas kemudian dikeringkan dengan cara menggerakan di atas nyala api bunsen;
- e. Memeriksa spermatozoa yang hidup dan mati dengan menggunakan mikroskop pada pembesaran sedang (10×40) atau kuat (10×100) spermatozoa yang hidup akan tidak berwarna, sedangkan spermatozoa yang mati akan berwarna merah atau merah muda;
- f. Menghitung jumlah spermatozoa dihitung minimal 210 sel.
- g. Menghitung persentase viabilitas spermatozoa dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Viabilitas spermatozoa (\%)} = \frac{X-Y}{X} \times 100\%$$

Keterangan :

X : jumlah sel spermatozoa keseluruhan

Y : jumlah spermatozoa mati

(Hartono *et al.*, 2023).

3. Pemeriksaan abnormalitas spermatozoa dilakukan dengan cara :
 - a. Meneteskan 1 atau 2 tetes eosin 2% pada ujung gelas objek bersih;
 - b. Meneteskan semen yang telah dicampur dengan bahan pengencer;
 - c. Menempelkan ujung gelas objek yang lain atau pada ujung gelas penutup kedua cairan sehingga tercampur, kemudian didorong ke ujung gelas objek;
 - d. Preparat ulas kemudian dikeringkan dengan cara menggerakan diatas nyala lilin api bunsen;
 - e. Memeriksa spermatozoa yang normal dan abnormal dengan menggunakan mikroskop pada pembesaran sedang (10×40) atau kuat (10×100);
 - f. Menghitung jumlah spermatozoa dihitung minimal 210 sel;
 - g. Menghitung presentase abnormal dengan rumus sebagai berikur.

$$\text{Abnormalitas spermatozoa (\%)} = \frac{Y}{X} \times 100\%$$

Keterangan :

X : jumlah sel spermatozoa keseluruhan

Y : jumlah sel spermatozoa abnormal

(Hartono *et al.*, 2023).

3.5 Peubah yang Diukur

Peubah yang diukur yaitu

Pengamatan kualitas semen meliputi motilitas, viabilitas, dan abnormalitas tersebut dilakukan setiap jam pada penyimpanan suhu ruang hingga penurunan motilitas $\leq 40\%$.

3.6 Analisis Data

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

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan:

1. Penambahan sari kedelai dalam pengencer sitrat kuning telur memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap motilitas pascapengenceran hingga jam ke-5 dan viabilitas spermatozoa pada jam ke-2, serta memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap viabilitas jam ke-0, 1, 3, 4 dan 5 penyimpanan suhu ruang. Namun, tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap abnormalitas spermatozoa baik pascapengenceran maupun selama penyimpanan pada suhu ruang;
2. Perlakuan terbaik dalam mempertahankan motilitas dan viabilitas spermatozoa adalah pengencer tanpa penambahan sari kedelai dengan nilai motilitas sebesar $43,75 \pm 2,50\%$ dan nilai viabilitas sebesar $67,96 \pm 1,99\%$ hingga jam ke-5 pada penyimpanan suhu ruang.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan penelitian selanjutnya dapat menggunakan proses sentrifugasi pada pengolahan sari kedelai untuk memisahkan endapan partikel sehingga diperoleh supernatan yang lebih jernih. Hal ini sari kedelai diharapkan lebih efektif dalam mempertahankan kualitas spermatozoa dan mendukung keberhasilan Inseminasi Buatan (IB).

DAFTAR PUSTAKA

- Amirat, L., Tainturier, D., Jeanneau, L., Thorin, C., Gérard, O., Courtens, J. L., & Anton, M. (2004). Bull Semen in Vitro Fertility after Cryopreservation using Egg Yolk LDL: a Comparison with Optidyl, a Commercial Egg Yolk Extender. *Theriogenology*, 61(5), 895–907. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(03\)00259-0](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(03)00259-0)
- Andryansyah, R., Sumarsono, T., Hoesni, F., & Rosadi, B. (2020). Kualitas Semen Beku Kambing Peranakan Etawah pada Permukaan Nitrogen Cair dengan Jarak yang Berbeda. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 7(1), 1–5.
- Arifiantini, R. I., & Yusuf, T. L. (2010). Developing of Tris Soy Milk Diluent for Frisian Holstein Bull Frozen Semen. *Hayati Journal of Biosciences*, 17(2), 91–94. <https://doi.org/10.4308/hjb.17.2.91>
- Aslam, H. A., Dasrul, & Rosmaidar. (2014). Pengaruh Penambahan Vitamin C dalam Pengencer Andomen terhadap Persentase Motilitas dan Membran Plasma Utuh Spermatozoa Sapi Aceh setelah Pembekuan. *Jurnal Medika Veterinaria*, 8(1), 20–26. <https://doi.org/10.21157/j.med.vet..v8i1.3326>
- Aziz, A. F., Salim, M. A., Isnaini, N., Yekti, A. P. A., & Susilawati, T. (2018). Pengaruh Pengencer Air Kelapa Tua yang Berbeda Varietas terhadap Kualitas Semen Cair Kambing Boer pada Penyimpanan 3-5 °C. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(2), 112–120. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2018.028.02.03>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Populasi Ternak Kambing*. <https://www.bps.go.id/indicator/24/472/1/populasi-kambing-menurutprovinsi.html>. Diakses pada 21 Agustus 2025.
- Badan Standarisasi Nasional. (2014). *SNI 4869-3 : 2014 Semen Beku-Bagian 3 : Kambing dan Domba*. Badan Standarisasi Nasional.
- BIB Poncowati. (2021). *Petunjuk Teknis Pengolahan Semen Beku*. Lampung Tengah. Lampung.
- Bustani, G. S., & Baiee, F. H. (2021). Semen Extenders: an Evaluative Overview of Preservative Mechanisms of Semen and Semen Extenders. *Veterinary World*, 14(5), 1220–1233. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.1220-1233>

- Dasrul, Aman, Y. M., & Zulfan. (2013). Pemisahan Spermatozoa Berkromosom X dan Y Kambing Boer dan Aplikasinya melalui Inseminasi Buatan untuk Mendapatkan Jenis Kelamin Anak Sesuai Harapan. *Agripet*, 13(1), 6–15.
- El-Keraby, Osman, Ganah, & El-Siefy. (2010). Soymilk-Based Extender for Cryopreservation of Bovine Semen. *Jurnal of Animal and Production*, 1(2), 61–69.
- Fadilla, Z. J. (2024). *Pengaruh Penambahan Lesitin Kedelai pada Pengencer Tris dalam Mempertahankan Kualitas Semen Sapi Bali Selama Kriopreservasi* Tesis. Universitas Hasanuddin.
- Feradis. (2010). *Bioteknologi Reproduksi pada Ternak*. Penerbit Alfa Beta, Bandung.
- Fernandez, M. E. E., Nalley, W. M., Telupere, F. M. S., & Hine, T. M. (2022). Pengaruh Kombinasi Susu Kacang Kedelai dan Pengencer Sitrat Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Sapi Bali. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 9(2), 136–146. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v9i2.7949>
- Ferreira, V. da S., Mello, M. R. B. de, Fonseca, C. E. M. da, Dias, Á. C. F., Cardoso, J. M., Silva, R. B., & Martins Júnior, W. P. (2014). Effect of Seminal Plasma and Egg Yolk Concentration on Freezability of Goat Semen. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 43(10), 513–518. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982014001000001>
- Garner, D. L., & Hafez, E. S. E. (2000). *Spermatozoa and Seminal Plasma*. Lippincott Williams and Wilkins. Philadelphia.
- Hartono, M., Suharyati, S., Santosa, P. E., & Siswanto. (2023). *Penuntun Praktikum Teknologi Reproduksi Ternak*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- 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.
- Hidayaturrahmah. (2007). Waktu Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*) pada Beberapa Konsentrasi Larutan Fruktosa. *Bioscientiae*, 4(1), 9–18. <http://www.unlam.ac.id/bioscientiae/>
- Immelda, K. H., Susilowati, S., & Yuandaniyanti, I. S. (2019). Pengaruh Bahan Pengencer Sari Kacang Kedelai (*Glycine max*) terhadap Viabilitas dan Nekrosis Spermatozoa Domba Sapudi. *Ovozoa: Journal of Animal Reproduction*, 8(1), 36–42. <https://doi.org/10.20473/ovz.v8i1.2019.36-42>
- Jegau, R. (2024). Pengaruh Kombinasi Pengencer Susu Kacang Kedelai Sangrai dan Air Kelapa Muda Termodifikasi Ekstrak Etanol Daun Kelor terhadap

Kualitas Spermatozoa Babi Landrace. *Jurnal Penelitian Ilmu Humaniora*, 7(6), 29–38.

Kabila, E., & Jan, R. (2025). Pengaruh Pejantan Kambing Boer terhadap Ukuran Tubuh Anak di CV Muda Bakti Barokah Lombok Tengah. *I-SAPI (Integrated and Sustainable Animal Production Innovation)*, 1(5), 19–28.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29303/i-sapi.v1i4.6497>

Klaas, G. A. S., Riwu, A. R., Uly, K., & Hine, T. M. (2025). Pengaruh Penambahan Sari Kacang Kedelai (*Glycine max*) dalam Pengencer Sitrat-Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Cair Babi Persilangan Landrace X Duroc. *Jurnal Ilmiah Kajian Multidisipliner*, 9(4), 100–108.

Komariah, Arifiantini, I., & Nugraha, F. W. (2013). Kaji Banding Kualitas Spermatozoa Sapi Simmental, Limousin, dan Friesian Holstein terhadap Proses Pembekuan. *Buletin Peternakan*, 37(3), 143–145.
<https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v37i3.3078>

Kusumawati, E. D., Utomo, K. N., Tjatur, A., Krisnaningsih, N., & Rahadi, S. (2017). Kualitas Semen Kambing Kacang dengan Lama Simpan yang Berbeda pada Suhu Ruang Menggunakan Pengencer Tris Aminomethan Kuning Telur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 4(3), 42–51.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33772/jitro.v4i3.3894>

Leo, S. J. S. R., Nalley, W. M., Uly, K., & Belli, H. L. L. (2023). Pengaruh Penambahan Laktosa di dalam Pengencer Tris dan Sitrat terhadap Kualitas Semen Cair Sapi Angus. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 10(1), 77–87.
<https://doi.org/10.35508/nukleus.v10i1.7952>

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>

Lodu, A. U. J., Kaka, A., & Sirappa, I. P. (2021). Karakteristik dan Kualitas Semen Sapi Sumba Ongole dalam Pengencer BTS yang Dimodifikasi dengan Susu Kedelai. *Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan*, 2(2), 64–73.

Loka, K., Nalley, W. M., & Kune, P. (2024). Pengaruh Kombinasi Pengencer Susu Kacang Kedelai Sangrai dan Sitrat Modifikasi terhadap Kualitas Spermatozoa Babi Landrace. *Animal Agricultura*, 2(1), 407–416.
<https://doi.org/10.59891/animacultura.v2i1.59>

Mahdiyah, A., Pramana, A., & Ciptadi, G. (2014). Interval Waktu Optimal Penampungan Semen Berdasarkan Karakteristik dan Kualitas Spermatozoa Kambing Boer. *Jurnal Biotropika*, 2(4), 214–217.
<https://biotropika.ub.ac.id/index.php/biotropika/article/view/289>

- Hine, T. M., Burhanuddin, & Marawali, A. (2014). Efektivitas Air Buah Lontar dalam Mempertahankan Motilitas, Viabilitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi Bali. *Jurnal Veteriner*, 15(2), 263–273.
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/9719>
- Mumu, M. I. (2009). Viabilitas Semen Sapi Simental yang Dibekukan menggunakan Krioprotektan Gliserol. *Jurnal Agroland*, 16(2), 172–179.
- Munazaroh, A. M., Wahyuningsih, S., & Ciptadi, G. (2013). Uji Kualitas Spermatozoa Kambing Boer Hasil Pembekuan Menggunakan Mr. Frosty pada Tingkat Pengenceran Andromed Berbeda. *Jurnal Ternak Tropika*, 14(2), 63–71.
- Nasich, M. (2011). Produktivitas Kambing Hasil Persilangan Antara Pejantan Boer dengan Induk Lokal (PE) Periode Prasapih. *Jurnal Ternak Tropika*, 12(1), 56–62.
- Novian, M. A., Riyadhi, M., Nursyam, A. S., & Rizal, D. M. (2024). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Laktosa dan Sari Kedelai pada Kualitas Semen Kambing Boer yang Dipreservasi. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 27(1), 1–4.
<https://doi.org/10.2483/MIP.2023.v27.i01.p01>
- Nugroho, Y., Susilawati, T., & Wahjuningsih, S. (2014). Kualitas Semen Sapi Limousin Selama Pendinginan Menggunakan Pengencer Cep-2 dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Kuning Telur dan Sari Buah Jambu Biji (*Psidium guajava*). *Jurnal Ernak Tropika*, 15(1), 31–42.
- Pamungkas, F. A., & Krisnan, R. (2017). Pemanfaatan Sari Kedelai sebagai Bahan Pengencer Penganti Kuning Telur untuk Kriopreservasi spermatozoa Hewan. *Jurnal Limbang Pertanian*, 36(1), 21–27.
<https://doi.org/10.21082/jp3.v36n1.2017.p21-27>
- Purwoistri, R. F., Susilawati, T., & Rahayu, S. (2013). Membran Spermatozoa Hasil Seksing Gradien Albumin Berpengencer Andromed dan Cauda Epididymal Plasma-2 Ditambahkan Kuning Telur. *Jurnal Veteriner*, 14(3), 371–378. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/7275>
- 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>
- Rahmawati. M. A., Susilawati. T., & Ihsan. M. N. (2015). Kualitas Semen dan Produksi Semen Beku pada Bangsa Sapi dan Bulan Penampungan yang Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(3), 25–36.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2015.025.03.04>

- Rezki, Z. M., Samsudewa, D., & 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), 67–74. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.11.2.67-74>
- Rhoyan.H.Y., Lestari.T. D., & Setiawan. R. (2014). Kualitas Semen Cair Dingin Domba Garut pada Tiga Jenis Larutan Pengencer. *Jurnal Ilmu Ternak*, 1(12), 64–68. <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/jit.v14i1.5150>
- Rizal, M., Nisa, C., & Norliani, R. (2021). Daya Hidup Spermatozoa Kambing Peranakan Boer yang Dipreservasi dengan Pengencer Laktosa dan Ekstrak Daun Kelor. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 6(3), 45–52.
- Saratsi, A., Samartzi, F., Tsiokos, D., Theodosiadou, E. K., Panagiotidis, I., Ligda, C., & Rekkas, C. A. (2024). Effect of Three Commercially Available Extenders Containing Phospholipids of Different Sources on Skopelos Buck Liquid-Stored Sperm Quality. *Veterinary Sciences*, 11(10), 1–7. <https://doi.org/10.3390/vetsci11100494>
- Satifyanti, N., Andriati, R., & Al Gifari, Z. (2025). Performa Produksi Hasil Persilangan Kambing Boer dan Lokal (F2) Prasapih di Kabupaten Lombok Timur. *I-SAPI (Integrated and Sustainable Animal Production Innovation)*, 1(5), 44–52.
- Sholeh, M. A., Isradji, I., Oktaviyanti, D. P., Fatmawati, D., & Abstrak, I. A. (2020). Pengaruh Ekstrak Terung Ungu (*Solanum melongena* L.) terhadap Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Secara in Vitro. *Jurnal Wiyata*, 7(1), 78–85.
- Sholikah, N., Susilowati, S., Tribudi, Y. A., & Sulistyowati, D. (2022). Kualitas Semen Cair Kambing Boer dalam Pengencer Air Kelapa Muda dengan Penambahan Sari Kedelai. *Jurnal Veteriner*, 23(2), 202–210. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2022.23.2.202>
- Situmorang, P., Triwulaningsih, E., Lubis, A., Caroline, W., & Sugiarti, T. (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.
- Sugiarto, N., Susilawati, T., & Wahyuningsih, S. (2014). Kualitas Semen Cair Sapi Limousin Selama Pendinginan Menggunakan Pengencer CEP-2 dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Sari Kedelai. *Jurnal Ternak Tropika*, 15(1), 51–57. <https://ternaktropika.ub.ac.id/index.php/tropika/article/view/198>

- Suharyati, S., & Hartono, M. (2013). Peningkatan Kualitas Semen Kambing Boer dengan Pemberian Vitamin E dan Mineral Zn. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 7(2), 91–93.
<https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.21157/j.ked.hewan.v7i2.897>
- Sukmawati, E., Arifiantini, R. I., & Purwantara, B. (2014). Daya Tahan Spermatozoa terhadap Proses Pembekuan pada Berbagai Jenis Sapi Pejantan Unggul. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 19(3), 168–175.
<https://doi.org/10.14334/jitv.v19i3.1079>
- Sumardani, G. N. L., Tuty, L. Y., & Siagian, P. H. (2008). Viabilitas Spermatozoa Babi dalam Pengencer BTS (*Beltsville Thawing Solution*) yang Dimodifikasi pada Penyimpanan Berbeda. *Media Peternakan*, 31(2), 81–86.
- Susilawati, T. (2013). *Pedoman Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Universitas Brawijaya press (UB Press). Malang
- Susilawati.T. (2011). *Spermatologi*. Universitas Brawijaya Press (UB Press). Malang.
- Suyadi, Rachmawati, A., & Iswanto, N. (2012). Effect of α -Tocopherol in Tris-Aminomethane-Egg Yolk on the Semen Quality during Cold Storage in Boer goats. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 22(3), 1–8.
- Tambing, S. N., Gazali, M., & Purwantara, B. (2001). Pemberdayaan Teknologi Inseminasi Buatan pada Ternak Kambing. *Wartazoa*, 11(1), 1–9.
- Tamoes, J. A., Nalley, W. M., & Hine, T. M. (2014). Fertilitas Spermatozoa Babi Landrace dalam Pengencer Modifikasi Zorlesco dengan Susu Kacang Kedelai. *Sains Peternakan*, 12(1), 20–30.
<https://doi.org/https://doi.org/10.20961/sainspet.v12i1.4772>
- Tanii, R. Y., Dethan, A. A., & Purwantiningsih, T. I. (2022). Pengaruh Pengencer Ekstrak Air Tebu dalam Sitrat-Kuning Telur terhadap Viabilitas dan Abnormalitas Spermatozoa, serta pH Semen Sapi Bali. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 4(1), 56–65.
<https://doi.org/10.32938/jtast.v4i1.1098>
- Triyani, R. S., Zaenuri, L. A., Sumadisa, I. W. L., & Lukman H. Y. (2024). Preservation of Boer Cross Buck Spermatozoa Motility and Viability in Tris Albumin Extender Supplemented with Fig Fruit Filtrates in Cold Temperature Storage. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1b), 380–389.
<https://doi.org/10.29303/jbt.v24i1b.7675>
- Wawang, K. S., Nalley, M., & Hine, T. M. (2024). Kualitas Spermatozoa Babi Landrace dalam Pengencer Sitrat-Kuning Telur dengan Substitusi Sari Buah Melon (*Cucumis melo L.*). *Comserva : Jurnal Penelitian dan Pengabdian*

Masyarakat, 3(11), 4689–4699.

<https://doi.org/10.59141/comserva.v3i11.1248>

- Widyas, N., Nugroho, T., Ratriyanto, A., & Prastowo, S. (2021). Crossbreeding Strategy Evaluation between Boer and Indonesian Goat on Pre-weaning Traits. *International Journal of Agricultural Technology*, 17(6), 2461–2472. <https://li04.tci-thaijo.org/index.php/IJAT/article/view/6413>
- Wijayanto, F. S., Ondho, Y. S., & Setiatin, E. T. (2019). Pengaruh Frekuensi Penampungan terhadap Kualitas Semen Segar Sapi PO Kebumen yang Dievaluasi secara Makroskopis dan Mikroskopis. *Agromedia*, 37(2), 26–33.