

**PENGARUH SUPLEMENTASI *COMPLETE PREMIX* DALAM RANSUM
TERHADAP KUALITAS MIKROSKOPIS SEMEN SEGAR KAMBING
PERSILANGAN BOER**

(Skripsi)

Oleh

**Jonathan Juliasyah Muslim
2214141053**



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

ABSTRAK

PENGARUH SUPLEMENTASI *COMPLETE PREMIX* DALAM RANSUM TERHADAP KUALITAS MIKROSKOPIS SEMEN SEGAR KAMBING PERSILANGAN BOER

Oleh

Jonathan Juliasyah Muslim

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi suplementasi *complete premix* terhadap kualitas mikroskopis semen segar kambing persilangan Boer. Penelitian dilaksanakan pada Agustus hingga September 2025 di Peternakan Kahfi Farm, Desa Fajar Baru, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan menggunakan 15 ekor kambing persilangan Boer yang dikelompokkan berdasarkan bobot badan. Perlakuan yang digunakan yaitu P0 (kontrol), P1 (ransum basal+0,25% *complete premix*), P2 (ransum basal+0,5% *complete premix*), P3 (ransum basal+0,75% *complete premix*), P4 (ransum basal+1% *complete premix*). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) one way menggunakan program SPSS dengan tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$) dilanjutkan dengan uji Tukey. Peubah yang diamati yaitu motilitas massa, individu, viabilitas, abnormalitas, dan konsentrasi spermatozoa. Hasil penelitian menunjukkan pemberian *complete premix* hingga taraf 1% tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap parameter motilitas massa, individu, viabilitas, abnormalitas, dan konsentrasi spermatozoa. Pemberian *complete premix* 0,25--1% menunjukkan hasil kualitas mikroskopis masih dalam kisaran normal.

Kata kunci: Kualitas Mikroskopis Semen, *Complete Premix*, Kambing Persilangan Boer

ABSTRACT

The Effect Of Complete Premix Supplementation In Rations On The Microscopical Quality Of Fresh Semen Of Boer Cross Goats

By

Jonathan Juliasyah Muslim

This study aimed to evaluate the effect of complete premix supplementation on the microscopic quality of fresh semen in Boer crossbred goats. The research was conducted from August to September 2025 at Kahfi Farm, Fajar Baru Village, Jati Agung District, South Lampung Regency, Lampung Province, Indonesia. The experimental design used was a Randomized Block Design (RBD) consisting of five treatments and three replications, involving 15 Boer crossbred goats grouped based on body weight. The treatments were P0 (control), P1 (basal ration + 0.25% complete premix), P2 (basal ration + 0.5% complete premix), P3 (basal ration + 0.75% complete premix), and P4 (basal ration + 1% complete premix). The collected data were analyzed using one-way Analysis of Variance (ANOVA) with SPSS at a 95% confidence level ($P < 0.05$), followed by Tukey's test. The observed variables included mass motility, individual motility, viability, abnormality, and spermatozoa concentration. The results showed that supplementation of complete premix up to the level of 1% had no significant effect ($P > 0.05$) on mass motility, individual motility, viability, abnormality, and spermatozoa concentration. Supplementation of complete premix at levels of 0.25–1% indicated that the microscopic semen quality remained within the normal range.

Keywords: Microscopic Semen Quality, Complete Premix, Boer Crossbred Goats

**PENGARUH SUPLEMENTASI *COMPLETE PREMIX* DALAM RANSUM
TERHADAP KUALITAS MIKROSKOPIS SEMEN SEGAR KAMBING
PERSILANGAN BOER**

Oleh

Jonathan Juliasyah Muslim

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**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : **Pengaruh Suplementasi Complete Premix dalam Ransum terhadap Kualitas Mikroskopis Semen Segar Kambing Persilangan Boer**

Nama : **Jonathan Juliasyah Muslim**

NPM : **2214141053**

Jurusan : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**

Universitas : **Universitas Lampung**



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

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

NIP 196807281994022002

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

NIP 196706031993031002

2. Ketua Jurusan peternakan

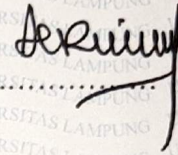
Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU.

NIP 196706031993031002

MENGESAHKAN

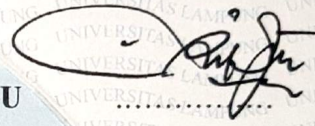
1. Tim Penguji

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



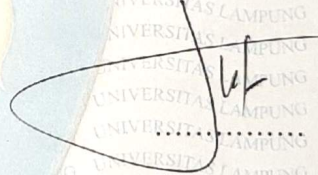
Sekretaris

: **Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Liman, S.Pt., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP: 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **12 Maret 2026**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Jonathan Juliasyah Muslim
NPM : 2214141053
Program Studi : Peternakan
Jurusan : Peternakan
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Suplementasi *Complete Premix* dalam Ransum terhadap Kualitas Mikroskopis Semen Segar Kambing Persilangan Boer” tersebut adalah benar hasil penelitian saya sendiri yang disusun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup dituntut berdasarkan undang undang dan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 9 Maret 2026

Yang Membuat Pernyataan



Jonathan Juliasyah Muslim

NPM 2214141053

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Jonathan Juliasyah Muslim, lahir di Purwosari 23 Juli 2004. Penulis merupakan Putra ketiga dari tiga bersaudara, Putra pasangan Bapak Yohanes Mosem Bekker (Alm) dan Ibu Ayumah. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 1 Purwosari, MTS Ma'arif 02 Kotagajah, dan SMA Negeri 1 Kotagajah. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti organisasi yaitu Himpunan Mahasiswa Peternakan (Himapet), dan menjabat sebagai sekretaris bidang penelitian dan pengembangan Periode 2024. Penulis mengikuti Badan Pengurus Harian (BPH) di masjid Darul Ulum Jurusan Peternakan Universitas Lampung. Penulis mengikuti kegiatan magang mandiri di PT. Central Alvian Pertiwi Farm 3 Kecamatan Tegineneg Kabupaten Pesawaran pada 15 Juli hingga 30 Juli 2024. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukosari Kecamatan Kalirejo Kabupaten Lampung Tengah pada Januari sampai Februari 2025. Mengaplikasikan teori yang di dapat selama perkuliahan, penulis melaksanakan Praktik Umum pada Juli sampai dengan Agustus 2024 di Cv. Natar Sumber Energi Pangan, Natar, Lampung Selatan.

MOTTO

“Sebaik-baiknya manusia adalah yang bermanfaat bagi orang lain”

(Hr. Ahmad)

“dikenang sebagai orang baik”

(Jonathan Juliasyah Muslim)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbilalamin, puji Syukur kehadiran ALLAH SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya dan sholawat serta salam semoga selalu tersanjung agungkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pemberi syafaat di hari akhir.

Saya persembahkan sebuah karya dengan penuh perjuangan kepada kedua orang tua saya tersayang, Bapak Yohanes Mosem Bekker (Alm) dan Ibu Ayumah yang telah membesarkan, mendidik, mendoakan, membimbing dengan penuh kesabaran serta memberikan kasih sayangnya yang paling tulus. Serta kakak yang saya banggakan, Wahyu Yudianto dan Cahyo Mukti yang telah berkorban, memberikan doa, dan harapan dalam bangku perkuliahan.

Keluarga besar serta sahabat-sahabat saya atas doa, dukungan, bantuan dan kasih sayangnya. Seluruh guru dan dosen saya ucapkan terimakasih untuk segala bentuk ilmu yang telah diberikan.

Serta

Almamater tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Suplementasi *Complete Premix* dalam Ransum terhadap Kualitas Mikroskopis Semen Segar Kambing Persilangan Boer”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU., selaku Ketua Jurusan Peternakan dan Dosen Pembimbing Anggota atas bimbingan, persetujuan, arahan dan saran kepada penulis;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P., selaku Ketua Program Studi Peternakan dan Pembimbing Utama yang senantiasa memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran dan keikhlasan, serta waktu, saran, ide, dan motivasi, sehingga penulis dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan pada skripsi ini;
4. Bapak Liman, S.Pt., M.Si., selaku Dosen Pembahas atas bantuan, petunjuk serta saran yang diberikan kepada penulis;
5. Ibu drh. Ratna Ermawati, M.Sc. dan Bapak Prof. Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik atas nasihat dan bimbingan yang telah diberikan dalam masa perkuliahan;
6. Bapak drh. Muhammad Mirandy Pratama Sirat, M.Sc., selaku dosen jurusan peternakan atas arahan, bantuan, dan kesempatannya untuk bergabung mengikuti penelitian.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan atas bimbingan, motivasi, nasihat dan ilmu pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis;

8. Bapak Yohanes Mosem Bekker (Alm) dan Ibu Ayumah, selaku orang tua saya atas kasih sayang yang tulus, doa, perjuangan, dan dukungan untuk putranya;
9. Kakak Wahyu Yudianto dan Cahyo Mukti, selaku kakak kandung kebanggaan saya atas kerja keras, motivasi, dan harapan kepada penulis;
10. Bang Ferry Pebriyansyah S.Pt atas bantuan fasilitas, pengalaman, dan kebaikan yang telah diberikan saat penelitian serta dukungan dan saran yang diberikan kepada penulis;
11. Brilliant Aqsho selaku rekan satu tim penelitian dan sahabat perjuangan sejak awal kuliah atas kebaikan, kerja sama, dukungan, kasih, dan waktunya;
12. Amelia Evi, Sherika Mardia, dan Slamet Setio selaku rekan tim penelitian atas bantuan, suka duka, pengorbanan, dan kerja samanya, tim terbaik didunia;
13. Rekan KKN Desa Sukosari 2025 yang memberikan cerita dan pengalaman baru bagi penulis;
14. Fadil, Afandi, Zahwan, Aldan, Sidik, Surya, Mubarok, Dhimas, dan keluarga kelas PTK A selaku sahabat-sahabat saya atas dukungan kebaikan dan canda tawa semasa perkuliahan, semoga kita semua menjadi orang sukses;
15. Teman-teman PTK 2022, kakak-kakak dan adik-adik PTK yang memberikan motivasi, bantuan, dan kebersamaannya;
16. Serta orang-orang baik yang pernah bertemu dengan penulis yang membuat penulis belajar dan tumbuh menjadi pribadi yang lebih baik.

Semoga bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Bandar Lampung, 6 Januari 2026

Penulis,

Jonathan Juliasyah Muslim

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kambing Persilangan Boer.....	7
2.2 Ransum Ternak.....	8
2.3 <i>Complete Premix</i>	8
2.4 Kualitas Mikroskopis Semen.....	9
2.4.1 Gerakan massa spermatozoa.....	9
2.4.2 Motilitas individu spermatozoa	10
2.4.3 Viabilitas spermatozoa.....	11
2.4.4 Abnormalitas spermatozoa	12
2.4.5 Konsentrasi spermatozoa	12
III. METODE PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Materi Penelitian	14
3.2.1 Bahan penelitian	14
3.2.2 Peralatan penelitian.....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.3.1 Rancangan penelitian.....	15
3.3.2 Prosedur penelitian	16

3.3.2.1 Persiapan kandang dan kambing.....	17
3.3.2.2 Pembuatan ransum perlakuan	17
3.3.2.3 Prelium dan pemberian ransum perlakuan.....	18
3.3.2.4 Koleksi semen.....	18
3.3.2.5 Evaluasi semen.....	19
3.4 Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Gerakan Massa Spermatozoa	22
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Gerakan Individu Spermatozoa.....	23
4.3 Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas Spermatozoa	25
4.4 Pengaruh Perlakuan terhadap Abnormalitas Spermatozoa	26
4.5 Pengaruh Perlakuan terhadap Konsentrasi Spermatozoa	28
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi dalam <i>complete premix</i> (per kg).....	15
2. Komposisi ransum perlakuan.....	17
3. Kandungan nutrisi ransum perlakuan.....	18
4. Hasil pengamatan gerakan massa spermatozoa kambing persilangan Boer.....	22
5. Hasil pengamatan gerakan individu spermatozoa kambing persilangan Boer.....	24
6. Hasil pengamatan viabilitas spermatozoa kambing persilangan Boer.....	25
7. Hasil pengamatan abnormalitas spermatozoa kambing persilangan Boer.....	27
8. Hasil pengamatan konsentrasi spermatozoa kambing persilangan Boer.....	29
9. Pertambahan bobot badan harian (PBBH).....	42
10. Hasil analisis ragam gerakan massa.....	42
11. Hasil analisis ragam gerakan individu.....	43
12. Hasil analisis ragam viabilitas.....	43
13. Hasil analisis ragam abnormalitas.....	44
14. Hasil analisis ragam konsentrasi.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak kandang.....	16
2. Pembuatan ransum basal.....	45
3. <i>Complete premix</i>	45
4. Persiapan alat penampungan semen.....	45
5. Koleksi semen.....	45
6. Abnormalitas dan viabilitas.....	46
7. Konsentrasi spermatozoa.....	46

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kambing adalah jenis ternak yang banyak diminati oleh peternak, baik pada skala usaha kecil maupun besar. Kemampuan kambing mudah beradaptasi dengan kondisi lingkungan serta kemudahan dalam proses pemeliharaannya menjadikan hewan ini sebagai pilihan utama dalam usaha peternakan, seiring pertumbuhan populasi penduduk, permintaan terhadap produk ternak kambing juga terus meningkat. 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.

Daging kambing banyak diminati untuk memenuhi kebutuhan protein hewani yang diiringi dengan pertumbuhan penduduk dan kesadaran pentingnya kebutuhan gizi (Korompot dan Pomolango, 2024). Daging kambing memiliki rasa lezat yang khas dan kandungan gizinya yang baik. Besarnya kebutuhan daging terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, namun tingginya kebutuhan tidak diimbangi dengan peningkatan produksi daging, serta perkembangan jumlah ternak yang tidak optimal setiap tahunnya menjadi penyebab Indonesia masih perlu mengimport ternak kambing untuk memenuhi kebutuhan daging di dalam negeri (Setiana *et al.*, 2023).

Upaya untuk meningkatkan produksi daging kambing nasional dapat dilakukan dengan cara memperbanyak populasinya sekaligus meningkatkan kualitas genetik. Peningkatan ini dapat dicapai melalui program persilangan (kawin silang) dengan memanfaatkan jenis kambing unggul yang telah terbukti memiliki tingkat

produktivitas tinggi (Sirat *et al.*, 2025). Kambing Boer menjadi salah satu ras unggulan penghasil daging dan telah diakui memiliki produktivitas yang sangat baik sehingga mampu menghasilkan daging secara optimal. Keunggulan genetik yang dimiliki kambing Boer membuatnya efektif dalam meningkatkan kualitas performa berbagai jenis kambing lokal melalui program persilangan (Mustefa *et al.*, 2019). Didukung oleh Pribadi *et al.* (2024) bahwa perkawinan silang dapat meningkatkan dan memperbaiki mutu genetik produktivitas kambing lokal. Menurut pendapat Nugroho *et al.* (2018) bahwa kambing persilangan boer merupakan hasil perkawinan silang rumpun yang berbeda antara kambing peranakan boer jantan dengan kambing jawaranda betina atau bangsa lokal lainnya.

Reproduksi memegang peran krusial dalam pertumbuhan populasi serta kombinasi genetik unggul antara kambing Boer dan kambing lokal. Kemampuan reproduksi sudah dapat terjadi sejak hewan mencapai usia muda. Reproduksi merupakan mekanisme perkembangbiakan yang dicirikan oleh penyatuan sel-sel germinatif, yaitu sel sperma dari jantan dan sel telur dari betina, yang akhirnya membentuk individu baru. Proses penyatuan antara spermatozoa (sel kelamin jantan) dan ovum (sel kelamin betina) dikenal sebagai fertilisasi, yang menghasilkan pembentukan zigot (Lestari dan Ismudiono, 2014). Proses fertilisasi dapat berjalan optimal, diperlukan kualitas semen yang baik. Semen dengan kualitas tinggi ditandai dengan persentase motilitas dan jumlah spermatozoa hidup yang tinggi, yang secara langsung memengaruhi tingkat fertilitasnya (Pratiwi *et al.*, 2014). Semen yang memiliki kualitas rendah menjadi penyebab utama mengapa banyak ternak tidak bunting (Garner dan Hafez, 2000).

Kualitas semen pada kambing dipengaruhi oleh asupan nutrisi dari pakannya. Formulasi pakan yang optimal menjadi kunci untuk mencapai performa ternak yang maksimal, untuk mencapai komposisi pakan yang ideal, dapat dilakukan dengan menambahkan premix sebagai bahan tambahan pakan. *Premix* adalah campuran zat gizi mikro seperti vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif yang

berperan penting dalam meningkatkan produktivitas serta reproduksi hewan ternak, terutama dalam memperbaiki kualitas semen (Harmayani *et al.*, 2024). Kandungan dalam *premix* seperti mineral Zn dapat mendukung dalam pematangan spermatozoa dan pemeliharaan integritas struktur sel reproduksi (Suharyati dan Hartono, 2013). Kandungan Selenium (Se) dapat melindungi dari stres oksidatif dan menangkal radikal bebas (Agustini, 2017). Kalsium (Ca) dapat memberikan energi bagi spermatozoa serta merangsang pergerakan spermatozoa (Barek *et al.*, 2020). Kandungan Vitamin C dan E dapat melindungi integritas membran sel spermatozoa dari radikal bebas selama proses spermatogenesis (Ogbuewu *et al.*, 2010; Savitri *et al.*, 2014; Suharyati dan Hartono, 2013). Vitamin B6 dapat meningkatkan pertahanan molekuler terhadap kerusakan oksidatif oleh sperma (Banihani, 2016). Berdasarkan kandungan nutrisi dalam *premix*, menunjukkan bahwa *premix* memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas mikroskopis semen meliputi gerakan massa spermatozoa, motilitas spermatozoa, visibilitas spermatozoa, konsentrasi spermatozoa, dan abnormalias spermatozoa.

Penelitian mengenai pengaruh suplementasi *complete premix* dalam ransum terhadap parameter mikroskopis semen kambing persilangan Boer masih sangat terbatas. Berdasarkan hal ini perlu dilakukannya penelitian untuk mengevaluasi pengaruh suplementasi *complete premix* pada ransum terhadap kualitas mikroskopis semen segar kambing persilangan Boer jantan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu :

- 1) mengetahui pengaruh suplementasi *complete premix* dalam ransum terhadap kualitas mikroskopis semen segar kambing persilangan Boer;
- 2) mengetahui perlakuan terbaik dari suplementasi *complete premix* dalam ransum terhadap kualitas mikroskopis semen segar kambing persilangan Boer.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pencapaian visi Indonesia Emas 2045 khususnya kemandirian pangan, sekaligus memperbanyak populasi ternak unggul sehingga meningkatkan produksi daging, dan meningkatkan pemahaman peternak tentang manfaat pemberian *complete premix* terhadap kualitas mikroskopis semen kambing persilangan Boer, serta menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kambing Boer merupakan salah satu kambing pedaging unggulan yang memiliki karakteristik reproduksi dan kualitas semen yang baik, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai pejantan dalam program pembibitan. Hasil persilangan antara pejantan Boer dengan betina lokal yang menunjukkan performa pertumbuhan yang optimal, mendekati kualitas genetik pejantan Boer. Persilangan ini telah banyak dikembangkan oleh peternak, khususnya di wilayah Provinsi Lampung (Hartono, 2010). Produktivitas kambing persilangan Boer dapat ditingkatkan melalui strategi pemberian pakan dengan penambahan suplemen, salah satu pakan suplemen yang dapat digunakan yaitu *complete premix*.

Premix adalah formulasi nutrisi yang terdiri dari berbagai mikronutrien esensial dalam konsentrasi terkontrol, umumnya diproduksi sebagai bahan tambahan pakan dalam bentuk suplemen. Penambahan *premix* dalam ransum ternak berperan penting dalam meningkatkan nilai gizi pakan sehingga mampu meningkatkan produktivitas ternak (Akhdia *et al.*, 2021). Kandungan *premix* meliputi vitamin, mineral (makro maupun mikro), serta senyawa bioaktif pendukung yang bercampur secara homogen. vitamin berfungsi untuk meningkatkan kualitas mutu pakan dan mencegah penyakit yang disebabkan oleh kekurangan mineral, vitamin, asam amino esensial serta fertilitas dan produksi (Sudrajat dan Riyanti, 2019).

Premix memberikan berbagai manfaat dalam meningkatkan produktivitas dan performa reproduksi ternak. Kandungan vitamin C dan E dalam *premix*

memegang peranan krusial dalam mendukung kualitas reproduksi. Vitamin C berfungsi memperkuat stabilitas membran plasma sel sperma terhadap proses peroksidasi selama pengolahan semen beku, dimana paparan oksigen (O_2) berpotensi menyebabkan kerusakan spermatozoa (Savitri *et al.*, 2014). Vitamin E berperan sebagai antioksidan yang melindungi integritas membran sel spermatozoa dari dampak negatif radikal bebas selama proses spermatogenesis (Ogbuewu *et al.*, 2010). Penelitian Hartono (2008) mengungkapkan bahwa pemberian vitamin E dengan dosis optimal (500 mg/100 ml) secara signifikan meningkatkan kualitas semen cair setelah penyimpanan selama 18 jam. Vitamin B6 terdapat dalam spermatozoa berperan dalam memperkuat pertahanan molekuler terhadap stres oksidatif pada sel sperma dan mampu mempertahankan fungsi fisiologis sperma yang normal, terutama dalam menjaga dan meningkatkan kemampuan pergerakan (motilitas) sperma (Banihani, 2016).

Peran mineral esensial seperti zinc dan selenium dalam meningkatkan kualitas semen telah terbukti secara ilmiah. Zinc (Zn) berperan penting dalam proses spermatogenesis, khususnya pada tahap pematangan spermatozoa dan pemeliharaan integritas struktur sel reproduksi (Suharyati dan Hartono, 2013). Kandungan selenium (Se) berfungsi sebagai pelindung sel dari stres oksidatif melalui mekanisme; (1) pencegahan kerusakan oksidatif pada membran sel, (2) partisipasi dalam reaksi oksigen dan hidrogen pada tahap akhir metabolisme seluler, serta (3) penetralan radikal bebas. Sinergi antara selenium dengan vitamin E menciptakan efek antioksidan yang lebih baik (Agustini, 2017). Kalsium (Ca) memegang peran penting dalam menyediakan energi bagi spermatozoa sekaligus merangsang motilitasnya. Kalsium bertindak sebagai faktor pendukung (kofaktor) bagi berbagai reaksi biologis dalam sel, khususnya dalam proses metabolisme energi serta sintesis glikogen dan protein yang diperlukan untuk pertumbuhan sel (Barek *et al.*, 2020).

Berdasarkan penelitian Suharyati dan Hartono (2013) menunjukkan bahwa pemberian vitamin E dan zink pada kambing boer mampu meningkatkan kualitas spermatozoa. Hasil penelitian menunjukkan penambahan zink saja mampu

meningkatkan motilitas sperma di atas 93%, sementara kombinasi vitamin E dan zink meningkatkan konsentrasi sperma hingga 3,568 juta sel/ml. Pemberian Vitamin E secara tunggal memberikan viabilitas sperma tertinggi, sedangkan kombinasi keduanya menghasilkan abnormalitas sperma terendah. Didukung oleh pendapat Widhyari *et al.* (2014) menunjukkan bahwa penambahan zinc dalam pakan sapi Frisian Holstein jantan secara signifikan meningkatkan motilitas dan konsentrasi.

Berdasarkan berbagai temuan penelitian, pemberian pakan tambahan dalam ransum terbukti memberikan pengaruh signifikan. Menurut hasil penelitian Yosua *et al.* (2024) bahwa perlakuan pemberian *premix* sebesar 0,5% dalam ransum pada induk dengan umur kebuntingan 2-3 bulan dapat meningkatkan performa reproduksi induk babi. Hasil penelitian oleh Akhdiat *et al.* (2021) menyatakan bahwa perlakuan pemberian *premix* sebesar 0,5% pada sapi perah Friesian Holstein dapat meningkatkan produksi susunya, meskipun tidak berpengaruh terhadap kandungan lemak, protein, maupun berat jenis susu. Berdasarkan hal ini, pemberian *premix* sebesar 0,5% mampu meningkatkan produktivitas dan performa reproduksi ternak, sehingga dapat dijadikan referensi dalam formulasi ransum yang mengandung *complete premix*.

1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini yaitu :

- 1) terdapat pengaruh dari suplementasi *complete premix* dalam ransum terhadap kualitas mikroskopis semen meliputi gerakan massa, motilitas, viabilitas, konsentrasi, dan abnormalitas spermatozoa pada semen kambing persilangan Boer;
- 2) terdapat dosis suplementasi *complete premix* yang efektif meningkatkan kualitas mikroskopis semen meliputi gerakan massa, motilitas, viabilitas, konsentrasi, dan abnormalitas spermatozoa pada semen kambing persilangan Boer;

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kambing Persilangan Boer

Kambing Persilangan Boer merupakan hasil persilangan antara Kambing Boer sebagai pejantan dengan Kambing betina lokal lainnya (Mahmilia dan Doloksaribu, 2010). Salah satu program perkawinan silang kambing yang banyak dikembangkan di Indonesia salah satunya mengawinkan pejantan Boer (jenis unggulan impor) dengan betina Jawarandu (kambing asli Indonesia), menghasilkan keturunan yang disebut Kambing Boerja (Nugroho *et al.*, 2018). Kambing Boer pertama kali dikembangkan di Afrika Selatan, tetapi kini telah banyak dibudidayakan di berbagai negara, termasuk negara-negara maju, saat ini kambing Boer yang dipelihara di Indonesia merupakan hasil impor dari Australia (Badriyah *et al.*, 2019). Kambing Boer dikenal memiliki tingkat produktivitas yang sangat baik, khususnya dalam hal produksi daging. Dalam hal pertumbuhan, kambing ini mampu mengalami laju pertambahan bobot badan hingga 200 gr/ekor/hari (Erasmus, 2000). Kambing Jawarandu merupakan hasil perkawinan antara kambing Kacang dengan Peranakan Etawa. Jenis ini juga dikembangkan sebagai produksi (Mardhianna *et al.*, 2019).

Upaya optimalisasi produktivitas peternakan dapat diimplementasikan melalui program pemuliaan ternak (*breeding*), pengelolaan pakan (*feeding*), dan penerapan manajemen peternakan yang tepat (Pribadi *et al.*, 2024). Khusus dalam bidang pemuliaan, teknik persilangan dengan menggunakan Kambing Boer sebagai pejantan unggul telah terbukti secara signifikan mampu meningkatkan performa genetik berbagai ras kambing lokal (Mustefa *et al.*, 2019), serta memperbaiki kualitas produksi daging pada kambing lokal (Widyas *et al.*, 2021). Kambing persilangan boer telah menunjukkan kemampuan adaptasi yang baik

terhadap lingkungan sekitarnya, termasuk dalam hal perkembangbiakan. Kambing ini menjadi salah satu kambing unggul dan efektif untuk menjadi produsen daging (Malan, 2000). Kambing boerja dapat di identifikasikan melalui warna bulu yang didominasi oleh warna putih di sebagian tubuh, warna coklat putih pada bagian kepala dan leher (Husnu *et al.*, 2023).

2.2 Ransum Ternak

Faktor lingkungan yang paling krusial dalam menentukan kesuksesan industri peternakan adalah ransum, dengan kontribusi mencapai 60--70%. Ransum merupakan bahan konsumsi ternak yang menyediakan sumber energi dan berbagai zat gizi penting bagi pertumbuhan dan produktivitas hewan ternak (Suroso *et al.*, 2023). Kualitas dan komposisi pakan sangat mempengaruhi performa ternak, sehingga menjadi komponen penting dalam keberhasilan usaha peternakan. Ransum dapat dimakan dan dicerna, serta memberikan unsur hara atau nutrisi yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuh, pertumbuhan, penggemukan, dan reproduksi (Sodikin *et al.*, 2016).

Ransum yang memiliki kualitas baik memberikan efek positif terhadap keberlangsungan hidup ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan yang optimal, berkembangnya jaringan otot dan meningkatkan produktivitas ternak. Pertumbuhan ternak sangat dipengaruhi oleh tatalaksana pemberian ransum dengan jumlah protein, energi, dan mineral yang cukup serta seimbang (Sari *et al.*, 2024). Karbohidrat, protein, lemak, serat, vitamin, mineral, dan air merupakan nutrisi yang harus terkandung di dalam ransum untuk memenuhi kebutuhan ternak yang pemberiannya disesuaikan dengan kebutuhan (Marhaenyanto dan Susanti, 2017).

2.3 Complete Premix

Suplemen adalah bahan atau campuran bahan yang ditambahkan ke dalam pakan ternak dengan tujuan untuk melengkapi atau memperbaiki kandungan gizi yang mungkin kurang dalam pakan utama yang diberikan, salah satu pakan tambahan adalah *premix* (Yosua *et al.*, 2024). *Feed supplement* adalah suatu bahan berupa

zat nutrisi, terutama nutrisi mikro (asam amino, vitamin, mineral) yang ditambahkan ke dalam ransum (Arsana *et al.*, 2020), didukung pendapat Mustaqima *et al.* (2016) bahwa *feed Supplement* ini mencakup vitamin, mineral, asam amino, enzim, dan mikroba (seperti probiotik) yang dapat membantu dalam memperbaiki kesehatan pencernaan, meningkatkan konversi pakan, dan mendukung produksi yang lebih tinggi dalam peternakan (Sihombing *et al.*, 2025). Mineral organik merupakan mineral yang berikatan dengan gugus organik asal protein atau karbohidrat. Mineral mikro seperti Zn, Cu Se dan Cr diharapkan dapat memperbaiki sistem enzim dan hormon serta meningkatkan proses metabolisme dalam tubuh. Defisiensi mineral tersebut dapat menyebabkan laju pertumbuhan pedet sapi perah menjadi lambat (Santoso *et al.*, 2021).

Penambahan *premix* ke dalam campuran konsentrat bisa meningkatkan kualitas nutrisi di dalam konsentrat yang berguna dalam mengoptimalkan produktivitas serta membantu menaikkan pertumbuhan ternak. Pemberian *feed supplement* (*premix*) hanya dalam jumlah sedikit berfungsi untuk melengkapi dan memenuhi kebutuhan nutrisi terutama nutrisi mikro yang penting, pakan yang baik akan menjadikan ternak mampu menjalankan fungsi proses dalam tubuh secara normal. Kebutuhan pakan ternak sapi potong dalam batas normal berguna untuk menjaga keseimbangan jaringan tubuh, dan memberikan energi sehingga mampu melakukan proses metabolisme. Kebutuhan pakan juga akan meningkat saat ternak dalam proses pertumbuhan berat badan dan pada saat kebuntingan (Puspitasari dan Farid, 2025).

2.4 Kualitas Mikroskopis Semen

Secara umum untuk mengetahui kualitas mikroskopis semen meliputi gerakan massa, motilitas individu, viabilitas, abnormalitas, dan konsentrasi spermatozoa. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop (Susilawati, 2011).

2.4.1 Gerakan massa spermatozoa

Penilaian terhadap pergerakan massa spermatozoa merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menilai kualitas serta daya hidup sperma dalam semen (Suyadi *et*

al., 2012). Spermatozoa cenderung bergerak secara berkelompok, membentuk pola gelombang dengan variasi kepadatan, ada yang padat dan ada yang renggang (Arsiwan *et al.*, 2015). Semen dikategorikan normal jika spermatozoa menunjukkan pergerakan yang dinamis serta pola gerak massa yang berombak (Tambing *et al.*, 2001). Spermatozoa yang berkualitas baik umumnya menunjukkan pergerakan progresif, yaitu kemampuan untuk bergerak aktif ke depan. Gerakan mundur atau berputar-putar biasanya terjadi akibat stres, misalnya karena suhu dingin (Feradis, 2010).

Penilaian motilitas massa spermatozoa diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu (+++) sangat baik yang ditandai dengan pergerakan cepat spermatozoa membentuk gelombang besar, gelap, tebal, dan jumlah banyak; (++) baik dengan pergerakan lebih lambat menghasilkan gelombang kecil, tipis, jarang, dan kurang jelas; serta (+) cukup ketika hanya terlihat spermatozoa bergerak aktif secara individual tanpa membentuk gelombang yang jelas (Setiadi *et al.*, 2022). Gerakan massa spermatozoa kambing persilangan boer dipengaruhi oleh faktor umur pada kelompok umur 8--12 bulan memperoleh data gerakan massa cukup (+), kelompok umur 13--16 bulan memperoleh data gerakan massa baik (++) (Sirat *et al.*, 2025).

2.4.2 Motilitas individu spermatozoa

Gerakan sperma (motilitas) merupakan faktor kritis dalam menilai kualitas semen segar. Sperma dengan motilitas tinggi memiliki kemungkinan lebih besar untuk membuahi sel telur dibandingkan dengan sperma yang pergerakannya rendah (Inonie *et al.*, 2018). Persentase motilitas spermatozoa atau kemampuan bergerak spermatozoa, sering dijadikan indikator untuk menilai potensi spermatozoa dalam membuahi sel telur (Dethan *et al.*, 2010). Motilitas dapat dipengaruhi oleh perbedaan bangsa, waktu pemeriksaan dan juga ukuran tubuh. Semakin besar motilitas spermatozoa yang teramati maka semakin banyak jumlah spermatozoa yang masih bertahan hidup dan mampu bergerak (Herdis, 2010). Motilitas inividu spermatozoa kambing persilangan boer dipengaruhi oleh faktor umur. Pada semen segar kambing persilangan Boer, motilitas individu spermatozoa pada kelompok

dewasa ($68,75 \pm 13,84\%$) menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok muda ($55,42 \pm 25,00\%$) (Sirat *et al.*, 2025). Kemampuan bergerak sel sperma dianggap normal jika persentasenya berada dalam kisaran 60-80%. Kisaran persentase ini digunakan sebagai acuan untuk menilai kelayakan pergerakan sel sperma secara individual (Garner dan Hafez, 2000). Menurut Tambing *et al.* (2001), tingkat motilitas spermatozoa berada pada kisaran 72,79%. Berdasarkan standar yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (2014), kualitas semen beku kambing harus memiliki motilitas progresif minimal 70%.

2.4.3 Viabilitas spermatozoa

Viabilitas spermatozoa merupakan tolok ukur daya hidup spermatozoa (Murdiyanti *et al.*, 2024). Viabilitas spermatozoa dapat diamati melalui teknik pewarnaan eosin-nigrosin. Sperma yang hidup tidak akan mengikat zat warna, sedangkan sperma yang mati akan menyerap warna akibat kerusakan integritas membran sel. Penurunan permeabilitas membran pada sel mati memungkinkan zat kimia pewarna menembus membran plasma dan masuk ke dalam sel spermatozoa (Ducha, 2012). Pengujian viabilitas spermatozoa dapat digunakan untuk mengevaluasi seberapa baik kondisi membran sel sperma terjaga keutuhannya. Pengukuran ini menjadi salah satu cara untuk menilai kualitas struktur membran dari sel sperma (Sukmawati *et al.*, 2015).

Viabilitas spermatozoa dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk paparan radikal bebas, kelainan anatomi, tingkat stres, serta berat badan (Murdiyanti *et al.*, 2024). Penurunan daya hidup spermatozoa terjadi akibat rusaknya membran plasma dan membran akrosom yang disebabkan oleh *cold shock* selama proses penyimpanan dalam suhu rendah (Pratiwi *et al.*, 2014). Berdasarkan penelitian Ihsan (2014), dalam menilai viabilitas spermatozoa tidak hanya melalui kerusakan membran, tetapi juga ketersediaan energi yang turut memengaruhi tingkat kematian sel spermatozoa. Menurut pendapat Garner dan Hafez (2000) agar dapat digunakan dalam pembuatan semen yang diencerkan, viabilitas spermatozoa harus mencapai minimal 60% hingga 75% sperma yang hidup dalam sampel.

2.4.4 Abnormalitas spermatozoa

Spermatozoa dapat dikatakan abnormal kelainan bentuk atau abnormalitas spermatozoa dapat dilihat pada bentuk pada bagian kepalanya, seperti: bentuk menyerupai buah pir, bagian tepi yang meruncing, bagian pangkal yang menyempit, ukuran kepala yang terlalu besar atau terlalu kecil, bentuk yang terlalu membulat, kepala ganda (bisept), posisi kepala yang tidak sejajar (abaksial), kerusakan atau lepasnya akrosom, serta bentuk kepala yang menyerupai mahkota (Turner, 1981).

Normalitas bentuk morfologi spermatozoa yang normal yang terdiri dari kepala leher dan ekor dan morfologi tersebut lengkap dan tidak ada kelainan (Nur Aliyah *et al.*, 2022). Abnormalitas spermatozoa merupakan kelainan fisik dari spermatozoa yang terjadi karena pada saat proses pembentukan sperma dalam tubulus seminiferi karena proses perjalanan spermatozoa melalui saluran organ kelamin jantan (Murdiyanti *et al.*, 2024). Menurut pendapat Garner dan Hafez (2000) bahwa persentase spermatozoa abnormal kambing yang sehat adalah sekitar 5% sampai 20%, abnormalitas spermatozoa tidak boleh melebihi 20%. Persentase spermatozoa sangat penting untuk diketahui karena abnormalitas yang tinggi hingga 20% dari jumlah spermatozoa akan mengganggu fertilitas pejantan secara umum (Hidayati *et al.*, 2015).

2.4.5 Konsentrasi spermatozoa

Konsentrasi atau jumlah spermatozoa per mililiter semen merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kualitas semen. Parameter ini sangat bermanfaat untuk memperkirakan berapa banyak betina yang dapat dibuahi melalui proses inseminasi menggunakan semen tersebut (Kartasudjana, 2001). Perhitungan konsentrasi dilakukan secara langsung dengan *hemocytometer* dengan menggunakan metode kamar hitung Neubauer (Dethan *et al.*, 2010). Hasil penelitian menunjukkan variasi konsentrasi sperma pada beberapa jenis kambing.

Konsentrasi spermatozoa kambing Kacang sebesar 2.865 ± 431 juta/ml semen dan Peranakan Ettawa sebesar 2.840 ± 383 juta/ml semen (Bintara, 2017). Konsentrasi kambing Peranakan Ettawa umur 2 tahun adalah $2.136,8 \pm 79,6$ juta/ml semen (Andini *et al.*, 2023).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus hingga September 2025 di Kahfi Farm, peternakan kambing milik Bapak Ferry Pebriansyah, S.Pt. yang berlokasi di Desa Fajar Baru, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Pengambilan sampel semen segar telah dilakukan setelah masa pemeliharaan selama 40 hari. Analisis kualitas mikroskopis semen segar yaitu gerakan massa dan motilitas individu dilaksanakan langsung setelah pengambilan semen kambing persilangan Boer di Peternakan Kambing Kahfi Farm, selanjutnya untuk analisis kualitas mikroskopis yaitu viabilitas, konsentrasi, dan abnormalitas dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Bahan penelitian

Penelitian ini menggunakan 15 ekor kambing jantan persilangan Boer berusia 8--10 bulan (lepas sapih) dengan bobot 15--33 kg yang dipelihara secara intensif. 1 ekor kambing betina sebagai pemancing, *complete premix* (suplemen kaya vitamin dan asam amino), pelumas merek vigel, air hangat, Eosin 2%, NaCl Fisiologis serta air minum *ad libitum*. Komposisi nutrisi ransum perlakuan per kilogram disajikan pada Tabel 1. Bahan pendukung lain yang digunakan meliputi alkohol 70%, *hand sanitizer*, dan desinfektan Primacide®.

Tabel 1. Kandungan nutrisi dalam *complete premix* (per kg)

Kandungan Nutrisi	Jumlah	Kandungan Nutrisi	Jumlah
Vitamin A	2.000.000 IU	Lys	36.400 mg
Vitamin D3	400.000 IU	Mn	120.000 mg
Vitamin B1	400 mg	MgSO4	40.000 mg
Vitamin B2	600 mg	Fe	54.000 mg
Vitamin B6	400 mg	Cu	10.200 mg
Vitamin B12	20 mg	K	360 mg
Vitamin E	3000 mg	I	1.200 mg
Vitamin K3	400 mg	Se	216 mg
Vitamin C	2.000 mg	Zn-met	84.000 mg
CDP (Cytidine Diphosphoscholie)	2.000 mg	Co	600 mg
FA (Asam Folat)	160 mg	Ca	640.000 mg
Choline	42.000 mg	CahPO4	20.000 mg
Threo	16.800 mg	P	350.000 mg
Met	11.200 mg		
Probiotic, Enzyme, Phospolipid, Beta Karoten, Energi metabolisme, Antioksidan, Carrier			

3.2.2 Peralatan penelitian

Peralatan yang akan digunakan pada penelitian ini meliputi 15 kandang tipe individu berbentuk panggung dengan tempat makan dan minum, 1 unit timbangan gantung digital merek 3A Scale® tipe DLE-75 kapasitas 75 kg dengan tingkat ketelitian 20 gram, 1 unit timbangan duduk digital SF400 kapasitas 10 kg, 2 unit sekop, 25 unit tong fermentor pakan kapasitas 200 kg, vagina buatan khusus kambing Kruise® dengan diameter 41 mm dan panjang 150 mm, tabung sperma, mikroskop binokuler merek Leica DM500, *object glass*, *cover glass*, pipet, *hemositometer* merek marianfeld (Germany), dan alat penghitung manual.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan 15 ekor kambing persilangan Boer bobot 15--33 kg berusia 8--10 bulan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Metode pengelompokan yang digunakan yaitu dengan mengelompokkan kambing sesuai

dari bobot badan terkecil sampai terbesar. Berikut pembagian kelompok bobot badan domba dari yang terkecil sampai terbesar dan rancangan perlakuan :

Kelompok 1 : 15,20 -- 9,35 kg;

Kelompok 2 : 23 -- 28,30 kg;

Kelompok 3 : 29,35 -- 33,20 kg

Perlakuan yang diberikan berupa suplementasi *complete premix* dengan variasi dosis sebagai berikut:

P0 : ransum basal tanpa *complete premix*

P1 : ransum basal + 0,25% *complete premix*

P2 : ransum basal + 0,5% *complete premix*

P3 : ransum basal + 0,75% *complete premix*

P4 : ransum basal + 1% *complete premix*

Tata letak perlakuan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

K2	K2	K2	K2	K2	K3	K3	K3	K3	K3	K1	K1	K1	K1	K1
P2	P4	P1	P0	P3	P3	P4	P1	P0	P2	P2	P4	P1	P0	P3

Gambar 1. Tata letak kandang
(Keterangan: P: Perlakuan; K: Kelompok)

3.3.2 Prosedur penelitian

Tahapan penelitian mengikuti:

- 1) persiapan kandang dan kambing;
- 2) pembuatan ransum perlakuan dengan suplementasi *complete premix* premix;
- 3) prelium dan pemberian ransum;
- 4) koleksi semen segar;
- 5) pemeriksaan kualitas semen segar yaitu motilitas dan gerakan massa di Peternakan Kahfi Farm, selanjutnya pemeriksaan kualitas semen segar yaitu konsentrasi, viabilitas, dan abnormalitas di Laboratorium Fisiologi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;

3.3.2.1 Persiapan kandang dan kambing

Proses persiapan kandang dan kambing meliputi beberapa tahap, yaitu; 1) membersihkan kandang secara menyeluruh; 2) memasang pembatas antara setiap kandang; 3) menyiapkan alas untuk tempat pakan; serta 4) memberikan nomor pada kandang berdasarkan pengacakan yang telah ditetapkan, lalu setiap kambing ditimbang berat badannya sebelum ditempatkan dalam kandang individu sesuai penomoran.

3.3.2.2 Pembuatan ransum perlakuan

Ransum dalam penelitian ini diformulasikan dari beberapa bahan, yaitu silase daun singkong, onggok, DDGS (*Distiller's Dried Grains with Solubles*), bungkil sawit, *pollard*, molasses, dan *complete premix* (Tabel 1). Proses pembuatan silase diawali dengan mencacah daun singkong menjadi potongan berukuran 2--3 cm. Hasil cacahan tersebut kemudian difermentasi secara anaerob selama 21 hari, selanjutnya setiap komponen pakan ditimbang sesuai formula ransum, dicampur secara merata menggunakan sekop atau manual, lalu dimasukkan ke dalam tong fermentor dengan kapasitas 200 kg per unit. Hasil fermentasi perlakuan tersebut diberikan kepada ternak agar ternak tersebut dapat beradaptasi dengan pakan dan lingkungan selama masa prelium. Kandungan komposisi ransum perlakuan serta kandungan nutrisi ransum perlakuan yang sudah dianalisis dapat disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Komposisi ransum perlakuan

Bahan Pakan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
	----- (%) -----				
Silase daun singkong	46	46	46	46	46
Onggok <i>press</i>	41	41	41	41	41
DDGS	2	2	2	2	2
Bungkil sawit	9	9,5	9,5	9,5	9,5
Pollard	1	1	1	1	1
Molases	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Premix	0	0,25	0,5	0,75	1
Jumlah	100	100,25	100,5	100,75	101

Keterangan : DDGS (*Distiller's Dried Grains with Solubles*)

Tabel 3. Kandungan nutrisi ransum perlakuan

Perlakuan	Kandungan Nutrisi Ransum					
	PK	Abu	SK	LK	BETN*	TDN**
	----- (% BK)-----					
P0	12,50	4,91	25,18	3,68	40,51	62,40
P1	12,82	5,21	21,22	2,36	44,95	64,57
P2	13,57	6,61	19,57	4,71	44,12	68,31
P3	12,16	5,48	23,35	6,85	39,62	66,83
P4	13,33	4,15	21,00	5,75	41,72	68,00

Sumber: Hasil Analisis Proksimat Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2025).

Keterangan : PK: Protein kasar; Abu: Kadar abu; SK: Serat kasar; LK: Lemak kasar; BETN: Bahan ekstrak tanpa nitrogen; TDN: *Total Digestible Nutrien*.

* Rumus Perhitungan (BETN) : $100\% - (\% \text{Abu} + \% \text{LK} + \% \text{SK} + \% \text{PK})$.

** Rumus Perhitungan (TDN) : $\text{SK} > 18, \text{PK} < 20$
 $70,6 + 0,259 \text{ PK} + 1,01 \text{ LK} - 0,76 \text{ SK} + 0,091$
 BETN (Sutardi, 1980).

3.3.2.3 Prelium dan pemberian ransum perlakuan

Sebelum penelitian dilakukan masa adaptasi selama 7 hari dengan memberikan ransum perlakuan kepada kambing. Tujuan tahap ini adalah memungkinkan kambing menyesuaikan diri dengan pakan yang akan digunakan dalam penelitian. Pemberian ransum disesuaikan dengan kebutuhan individu setiap kambing, yaitu sebesar 3% dari bobot badan berdasarkan bahan kering (BK), yang diberikan dua kali sehari (pukul 07.00 WIB dan 16.00 WIB). Air minum disediakan secara *ad libitum*, setelah masa adaptasi selesai, pemberian ransum perlakuan dilanjutkan selama 40 hari sebagai bagian dari penelitian utama.

3.3.2.4 Koleksi semen

Pengambilan semen dilakukan pada pukul 07.00 WIB dengan langkah--langkah sebagai berikut; 1) menyiapkan vagina buatan merek Kruuse® berukuran diameter 41 mm dan panjang 150 mm; 2) menyediakan kambing betina sebagai pemancing (*teaser*); 3) memperkenalkan kambing jantan ke betina teaser untuk merangsang libido kambing pejantan; 4) membiarkan kambing jantan melakukan false mounting (naik palsu) sebanyak 3--4 kali, lalu menempatkan kambing jantan

di belakang betina teaser agar dapat menaikinya; 5) mengarahkan penis kambing ke dalam vagina buatan untuk menampung semen hasil ejakulasi; 6) menggoyangkan selongsong karet secara perlahan agar semen mengalir ke tabung koleksi; 7) menutup tabung dengan kain untuk melindungi semen dari paparan cahaya langsung; 8) membersihkan seluruh peralatan yang telah dipakai setelah proses selesai.

3.3.2.5 Evaluasi semen

Sampel semen segar kambing persilangan Boer yang telah ditampung dilakukan pengamatan kualitas mikroskopis (gerakan massa, motilitas individu, viabilitas, abnormalitas, dan konsentrasi) yaitu :

1) Gerakan massa spermatozoa

Penilaian motilitas massa sperma dilakukan dengan terlebih dahulu meneteskan sampel semen segar pada objek glass. Pengamatan kemudian dilakukan menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 100x, dimana jarak antara lensa dengan preparat diatur sedemikian rupa hingga gerakan massa sperma dapat diamati dengan jelas. Kriteria penilaian dinilai berdasarkan kriteria skoring yaitu sangat baik +++ dengan spermatozoa bergerak cepat berupa gelombang yang besar, banyak, gelap dan tebal (skor 3), kriteria baik ++ dengan spermatozoa bergerak lambat berupa gelombang kecil, tipis, jarang, dan kurang jelas (skor 2), kriteria cukup + dengan spermatozoa bergerak individual aktif progresif tetapi tidak terlihat gelombang (skor 1), kriteria buruk jika hanya sedikit atau tidak terlihat gerakan individual spermatozoa sama sekali (skor 0). (Husnu *et al.*, 2023; Setiadi *et al.*, 2022; Sujoko *et al.*, 2019).

2) Motilitas individu spermatozoa

Motilitas individu spermatozoa dilakukan pengamatan dengan mengevaluasi pergerakan progresif menggunakan mikroskop cahaya binokuler Leica DM500 (perbesaran lensa objektif 40×). Sampel disiapkan dengan meneteskan semen di atas objek glass, ditambahkan NaCl fisiologis, lalu ditutup *cover glass* (Dethan *et al.*, 2010; Husin *et al.*, 2007). Penilaian persentase motilitas (skala 0–100%)

dilakukan berdasarkan pengamatan lima bidang pandang berbeda (Nubatonis *et al.*, 2022).

3) Viabilitas spermatozoa

Viabilitas spermatozoa dilakukan dengan cara 1) meneteskan satu tetes eosin 2 % pada ujung gelas objek; 2) meneteskan semen dengan ukuran yang sama dengan pewarna pada ujung gelas objek yang sama; 4) menempelkan ujung gelas objek yang lain pada kedua cairan sehingga keduanya tercampur, kemudian didorong ke ujung gelas objek; 3) memeriksa spermatozoa yang hidup dan mati menggunakan mikroskop pada perbesaran 10 x 40. Spermatozoa yang hidup tidak berwarna, sedangkan spermatozoa yang mati akan berwarna merah atau merah muda, jumlah spermatozoa yang dihitung minimal 210 sel. Menurut Dethan *et al.* (2010) menghitung spermatozoa yang hidup dengan rumus:

$$\text{Viabilitas spermatozoa (\%)} = \frac{\text{jumlah spermatozoa yang hidup}}{\text{jumlah spermatozoa keseluruhan}} \times 100 \%$$

4) Abnormalitas spermatozoa

Abnormalitas spermatozoa dilakukan dengan cara 1) meneteskan satu tetes eosin 2 % pada ujung gelas objek; 2) meneteskan semen beku dengan ukuran yang sama dengan pewarna pada ujung gelas objek yang sama; 3) menempelkan ujung gelas objek yang lain pada kedua cairan sehingga keduanya bercampur, kemudian didorong ke ujung gelas objek; 4) memeriksa spermatozoa yang abnormal menggunakan mikroskop pada perbesaran 10 x 40 dan menentukan abnormalitas spermatozoa sesuai dengan kriteria yang ada. Jumlah spermatozoa yang dihitung minimal 200 sel. Menurut Barek *et al.* (2020) menghitung spermatozoa yang abnormal dengan rumus:

$$\text{Abnormalitas spermatozoa (\%)} = \frac{\text{jumlah spermatozoa abnormal}}{\text{jumlah spermatozoa keseluruhan}} \times 100\%$$

5) Konsentrasi spermatozoa

Konsentrasi spermatozoa diamati menggunakan *haemocytometer* dengan menghisap 0,1 ml semen menggunakan pipet *haemocytometer*, kemudian tambahkan larutan NaCl fisiologis hingga 101 ml yang berfungsi untuk mematikan spermatozoa, lalu homogenkan semen dan larutan NaCl fisiologis. Konsentrasi spermatozoa dihitung pada bilik hitung eritrosit (penghitungan jumlah spermatozoa dilakukan pada 5 kotak sedang bilik eritrosit yakni 4 kotak besar berada pada setiap pojok kotak dan 1 kotak besar yang berada di tengah kotak) dibawah mikroskop dengan perbesaran 200 kali. Metode perhitungannya adalah Y spermatozoa yang terdapat pada 5 kotak besar tersebut. Sperma yang dihitung adalah sperma yang tidak melewati batas kotak dan tidak pada batas kotak (Nubatonis *et al.*, 2022). Rumus perhitungan konsentrasi spermatozoa menurut Kartasudjana (2001) yaitu:

$$\text{Konsentrasi spermatozoa} = Y \times \frac{400}{80} \times \frac{200}{0,1}$$

Keterangan:

- Y : Jumlah spermatozoa pengamatan dalam 5 kamar
- 400 : Total kotak kecil dalam kamar hitung
- 80 : Jumlah kotak kecil dalam 5 kotak besar
- 200 : Perbesaran 200 kali
- 0,1 : Volume kotak hitung (mm³)

3.4 Analisis Data

Analisis data perlakuan terhadap gerakan massa, motilitas individu, viabilitas, konsentrasi, dan abnormalitas spermatozoa dilakukan dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) *one way* menggunakan program SPSS seri 24.0 dengan tingkat kepercayaan 95% (P<0,05), jika hasil yang didapatkan menunjukkan pengaruh nyata (P<0,05) maka selanjutnya dilakukan dengan uji *Tukey*.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Pemberian *complete premix* hingga 1% dalam ransum tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap gerakan massa, individu, viabilitas, abnormalitas, dan konsentrasi spermatozoa semen.
- 2) Pemberian *complete premix* menghasilkan rata-rata gerakan massa 2,40%, individu 74%, viabilitas 75%, abnormalitas 14,03%, dan konsentrasi 4.036 juta/ml hasil tersebut masih dalam kisaran normal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis menyarankan agar dilakukan penelitian lanjutan dengan penggunaan dosis *complete premix* tersebut pada kambing yang sudah dewasa tubuh untuk menentukan dosis yang paling efektif dalam memperbaiki kualitas mikroskopis semen tanpa menimbulkan efek negatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, A., Virk, G., Ong, C., & du Plessis, S. S. (2014). Effect of Oxidative Stress on Male Reproduction. *The World Journal of Men's Health*, 32(1), 1. <https://doi.org/10.5534/wjmh.2014.32.1.1>
- Agustini, R. (2017). *Mineral Fungsi dan Metabolisme*. Karunia. Surabaya. <https://kubuku.id/detail/read/22559?fr>
- Aitken, R. J., & Clarkson, J. S. (1987). Cellular basis of defective sperm function and its association with the genesis of reactive oxygen species by human spermatozoa. *Reproduction*, 81(2), 459–469. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0810459>
- Akhdiat, T., Widjaya, N., Permana, H., Christi, R. F., & Suherna, A. (2021). Pengaruh Pemberian Premix Dalam Ransum Terhadap Produksi dan Kualitas Susu Sapi Perah Friesian Holstein. *Zootec*, 41(2), 355–363. <https://doi.org/10.35792/zot.41.2.2021.35377>
- Andini, R., Mubarakati, N. J., Zayadi, H., & Retnowulan, D. (2023). Analisis Kualitas Spermatozoa Kambing Jantan PE (*Capra Aegagrus Hircus*) Umur Produktif Pasca Pemberian Silase Tebon Jagung. *Journal of Comprehensive Science*, 2(I), 422–429. <https://jcs.greenpublisher.id/index.php/jcs/article/view/228/235>
- Arsana, I., Astawa, I., & Wibawa, A. (2020). Pemberian Suplemen Melalui Air Minum Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Produktivitas Ayam Lohman Brown. *Jurnal Peternakan Tropika*, 8(1), 102–115. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/view/60470/35002>
- Arsiwan, A., Saili, T., Ba'a, L. O., & Rahadi, S. (2015). Membran Plasma Uterus Spermatozoa Epididimis Kambing Peranakan Ettawa Dalam Natrium Klorida Dengan Konsentrasi Berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*, 1(1), 79–87. <https://doi.org/10.33772/jitro.v1i1.364>
- Badan Standardisasi Nasional. (2014). *Semen beku – Bagian 3 : Kambing dan Domba*. Jakarta. <https://pesta.bsn.go.id/produk/detail/14644-sni4869-32023>

- Badriyah, S., Siswanto, Erwanto, & Qisthon, A. (2019). Pengaruh Manipulasi Suhu Kandang Terhadap Kadar Glukosa dan Urea Dalam Darah pada Kambing Boer dan Peranakan Ettawa (PE). *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 3(2), 39–44.
<https://jrip.fp.unila.ac.id/index.php/JRIP/article/view/25/25>
- Banihani, S. A. (2016). Omeprazole and Semen Quality. *Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology*, 118(3), 181–183.
<https://doi.org/10.1111/bcpt.12529>
- Barek, M. E., Uly, K., Hine, T. M., Nalley, W. M., & Belli, H. L. L. (2020). Pengaruh Penambahan Sari Wortel Dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing Bligon. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 7(2), 109–117. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v7i2.3152>
- Bintara, S. (2017). Rasio Spermatozoa X:Y dan Kualitas Sperma pada Kambing Kacang dan Peranakan Ettawa. *Sains Peternakan*, 9(2), 65–71.
<https://doi.org/10.20961/sainspet.v9i2.4792>
- Bouhadana, D., Godin Pagé, M. H., Montjean, D., Bélanger, M. C., Benkhalifa, M., Miron, P., & Petrella, F. (2025). The Role of Antioxidants in Male Fertility: A Comprehensive Review of Mechanisms and Clinical Applications. In *Antioxidants* (Vol. 14, Issue 8). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/antiox14081013>
- 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>
- Dethan, A. A., Kustono, & Hartadi, H. (2010). Kualitas Dan Kuantitas Sperma Kambing Bligon Jantan Yang Diberi Pakan Rumput Gajah Dengan Suplementasi Tepung Darah. *Buletin Peternakan*, 34(3), 145–153.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v34i3.83>
- Ducha, N. (2012). Suplementasi Kuning Telur dalam Pengencer CEP-2 terhadap Kualitas dan Integritas Membran Spermatozoa Sapi selama Penyimpanan pada Suhu 4-5⁰ C. <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/161040/>
- Erasmus, J. A. (2000). Adaptation To Various Environments And Resistance To Disease Of The Improved Boer Goat. *Small Ruminant Research*, 36(2), 179–187. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(99\)00162-5](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(99)00162-5)

- Fallah, A., Mohammad-Hasani, A., & Colagar, A. H. (2018). Zinc is an Essential Element for Male Fertility: A Review of Zn Roles in Men's Health, Germination, Sperm Quality, and Fertilization. *J Reprod Infertil*, 19(2), 69–81. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30009140/>
- Fathul, F., Liman, Purwaningsih, N., & Tantalo, S. (2020). *Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum*. Universitas Lampung. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=gOLLzJkAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=gOLLzJkAAAAJ:NhqRSupF_18C
- Feradis. (2010). Penggunaan Vitamin E dan BHT dalam Pengencer Semen Beku Domba. *Jurnal Peternakan*, 7(1), 7–19. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/peternakan/article/download/464/444>
- Garner, D. L., & Hafez, E. S. E. (2000). Spermatozoa and Seminal Plasma. *Wiley*, 22(3), 96–109. <https://doi.org/10.1002/9781119265306.ch7>
- Hafez, E. S. E., & Hafez, B. (2000). *Reproduction Farm Animal 7th Editon*. <https://doi.org/10.1002/9781119265306>
- Harmayani, R., Firiya, A., Alimuddin, Mariani, Y., Andry, N. M., Kartika, Fajri, N. A., & Et., A. (2024). Edukasi Pakan Ternak Bernutrisi Tinggi Kepada Peternak Kambing Beranak Kembar di Desa Ombe Kecamatan Kediri Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, 3(7), 579–588. <https://bajangjournal.com/index.php/JPM>
- Hartono, M. (2008). Optimalisasi Penambahan Vitamin E Dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur Untuk Mempertahankan Kualitas Semen Kambing Boer. *Journal Indonesia Tropical Animal Agriculture*, 33(1), 11–19. <https://repository.lppm.unila.ac.id/5718/1/JITAA%20UNDIP%20MADI.pdf>
- Hartono, M. (2010). Kualitas Semen Kambing Peranakan Boer. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 10(1), 52–58. <https://media.neliti.com/media/publications/139284-ID-kualitas-semen-kambing-peranakan-boer.pdf>
- Herdis. (2010). Aplikasi Teknologi Leserpunktur Dalam Meningkatkan Libido Pejantan Domba Garut (Ovis Aries). *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 12(1), 25–30. <https://media.neliti.com/media/publications/130612-ID-none.pdf>
- Hidayati, N., Iis Arifiantini, R., & Sajuthi, D. (2015). Preservasi Semen Kambing Peranakan Etawa dalam Pengencer Tris dan Sitrat Kuning Telur dengan

- Penambahan Sodium Dodecyl Sulphate. *Jurnal Veteriner*, 16(3), 334–342.
<https://sinta.kemdikbud.go.id/journals/profile/849>
- Husin, N., Suteky, T., & Kususiyah, K. (2007). Uji Kualitas Semen Kambing Nubian dan Peranakannya (Kambing Nubian X PE) serta Kambing Boer Berdasarkan Lama Penyimpanan. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 2(2), 57–64. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.2.2.57-64>
- Husnu, G., Panjaitan, I., & Rumiyan, T. (2023). Pola Warna Hasil Persilangan Kambing Boer dengan Kambing Jawarandu Color Pattern in Crossing of Boer Goat Breed with Jawarandu Goat. *Jurnal Peternakan Terapan (PETERPAN)*, 5(1), 16–19.
<https://jurnal.polinela.ac.id/index.php/PETERPAN/index>
- Ihsan, M. N. (2014). 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>
- Inonie, R. I., Baa, L. O., & Saili, T. (2018). Kualitas Spermatozoa Kambing Boerawa Dan Kambing Kacang Pada Penggunaan Tris-Kuning Telur Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*, 3(1), 52–64.
<https://doi.org/10.33772/jitro.v3i1.1070>
- Kartasudjana, R. (2001). *Teknik Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.
https://mirror.unpad.ac.id/orari/pendidikan/materi-kejuruan/pertanian/budi-daya-ternak-ruminansia/teknik_inseminasi_buatan_pada_ternak.pdf
- Kendall, N. R., McMullen, S., Green, A., & Rodway, R. G. (2000). The effect of a zinc, cobalt and selenium soluble glass bolus on trace element status and semen quality of ram lambs. *Animal Reproduction Science*, 62(4), 277–283.
[https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(00\)00120-2](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00120-2)
- Korompot, I., & Pomolango, R. (2024). Perendaman Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L*) Terhadap Kualitas Daging Kambing. *Jurnal Sains Ternak Tropis*, 2(2), 75–86. <https://doi.org/10.31314/jstt.2.2.75-86.2024>
- Lenzi, A., Gandini, L., Picardo, M., Tramer, F., Sandri, G., & Panfili, E. (2000). Lipoperoxidation Damage Of Spermatozoa Polyunsaturated Fatty Acids (Pufa): Scavenger Mechanisms And Possible Scavenger Therapies. *In Frontiers in Bioscience* (Vol. 5). <https://doi.org/https://doi.org/10.2741/lenzi>

- Lestari, T. D., & Ismudiono. (2014). *Ilmu Reproduksi Ternak*. Airlangga University Press. Surabaya.
<https://repository.unair.ac.id/74419/33/Bukti%207%20Ilmu%20Reproduksi%20Ternak-dikompresi.pdf>
- Mahmilia, F., & Doloksaribu, M. (2010). Keunggulan Relatif Anak Hasil Persilangan antara Kambing Boer dengan Kacang pada Priode Prasadap. *Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner*, 15(2), 124–130.
<https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=297252&val=7168&title=Relative%20superiority%20of%20Boer%20x%20Kacang%20goats%20at%20pre-weaning>
- Malan, S. W. (2000). *The Improved Boer Goat*. 36(2), 165–170.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(99\)00160-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-4488(99)00160-1)
- Mardhianna, S., Dartisukarno, & Dilaga, I. W. S. (2019). Hubungan Antara Ukuran-Ukuran Tubuh Dengan Bobot Badan Kambing Jawarandu Jantan Berbagai Kelompok Umur di Kabupaten Blora. *Animal Agriculture Journal*, 4(2), 264–267. <http://eprints.mercubuana-yogya.ac.id/5898/>
- Marhaeniyanto, E., & Susanti, S. (2017). Penggunaan Konsentrat hijau untuk Meningkatkan Produksi Ternak Kelinci New Zealand White. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(1), 28–39.
<https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2017.027.01.04>
- Mathius, I. W., & Sinurat, A. P. (2001). Pemanfaatan bahan pakan inkonvensional untuk pakan ternak. *Wartazoa*, 11(2), 20–31.
<https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=277652&val=7169&title=Utilization%20of%20Inconventional%20Feedstuffs%20for%20Animal%20Production>
- Murdiyanti, R. A., Nurdayati, N., & Pranatasari, D. (2024). Pengaruh Pemberian Selenium dan Vitamin E Terhadap Kualitas Spermatozoa Pada Kambing Pejantan Jawarandu (*Capra aegagrus hircus*). *Journal of Tropical Animal Production*, 25(1), 14–21. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2024.025.01.2>
- Mustaqima, E., Kurtini, T., & Riyanti, Rr. (2016). Pengaruh Penambahan Feed Aditif Dalam Ransum Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Bobot Telur dan Hasil Haugh Unit (HU) Telur Ayam Ras. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(3), 204–210.
<http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIPT/article/view/1278/1175>

- Mustefa, A., Banerjee, S., Gizaw, S., & Taye, M. (2019). Reproduction and survival analysis of Boer and their crosses with Central Highland goats in Ethiopia. *Livestock Research For Rural Development*, 31(10), 1–20. https://www.researchgate.net/publication/336230711_Reproduction_and_survival_analysis_of_Boer_and_their_crosses_with_Central_Highland_goats_in_Ethiopia
- Noviadi, R., & Zairiful. (2016). Profile Nutrisi Silase Daun Singkong dengan Tingkat Protein Kasar yang Berbeda pada Substrat. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian 5th Polinela*, 183–186. <https://jurnal.polinela.ac.id/PROSIDING/article/view/476/343>
- Nubatonis, A., Purwantiningsih, T. I., Oki, Y., & Doarce, B. (2022). Evaluasi Spermatozoa Domba Jantan Berekor Tipis yang Digembalakan di Lahan Kering. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 24(1), 55–65. <https://doi.org/10.25077/jpi.24.1.55-65.2022>
- Nugroho, T., Nurhidayati, A., Ayuningtyas, A. I., Kustiyan, C., & N, S. P. and. (2018). Birth and weaning weight of kids from different Boer goat crosses. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 142(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/142/1/012010>
- Nur Aliyah, S., Santoso, H., & Zayadi, H. (2022). Analisis Normalitas dan Abnormalitas Spermatozoa Segar Sapi Limousin (*Bos taurus*) dan Sapi Bali (*Bos sondaicus*) Sebelum Proses Pembekuan Di Balai Besar Inseminasi Buatan Singosari Malang. *Sciscitatio*, 3(1), 38–46. <https://doi.org/10.21460/sciscitatio.2022.31.85>
- Ogbuewu, I. P., Aladi, N. O., Etuk, I. F., Opara, M. N., Uchegbu, M. C., Okoli, I. C., & Iloje, M. U. (2010). Relevance of Oxygen Free Radicals and Antioxidants in Sperm Production and Function. *Research Journal of Veterinary Sciences*, 3(3), 138–164. <https://doi.org/10.3923/rjvs.2010.138.164>
- Pratiwi, R. I., Suharyati, S., & Hartono, M. (2014). Analisis Kualitas Semen Beku Sapi Simmental Menggunakan Pengencer Andromed ® Dengan Variasi Waktu Pre Freezing. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(3), 8–15. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIPT/article/view/496>
- Pribadi, L. Wira., Suhardiani, R. Agustien., & Ashari, Muhammad. (2024). Promosi Pertumbuhan Kambing Indigenous Melalui Introduksi Genetik Kambing Boer Dengan Sistem Perkawinan Berbeda. *Prosiding SAINTEK*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/saintek.v6i1.939>

- Puspitasari, I., & Farid, M. (2025). Pelaksanaan Program Pemberian Vitamin B Kompleks Pada Sapi Potong Di Desa Pekalobean. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 8(1), 200–205.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jpmpi.v8i1.10659>
- Richards, M. P. (1989). Recent Developments in Trace Element Metabolism and Function: Role of Metallothionein in Copper and Zinc Metabolism. *The Journal of Nutrition*, 119(7), 1062–1070.
<https://doi.org/10.1093/JN/119.7.1062>
- Riyadhi, M., Setiawan, A., Herdis, H., & Rizal, M. (2017). Epididymal Spermatozoa Quality Of Etawa Crossbreed Goat In Tris Extender Supplemented With Various Lactose Concentrations. *Jurnal Kedokteran Hewan - Indonesian Journal of Veterinary Sciences*, 11(1), 15–18.
<https://doi.org/10.21157/j.ked.hewan.v11i1.5136>
- Salmah, N. (2014). Motilitas Persentase Hidup dan Abnormalitas Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali pada Pengencer Andromed dan Tris Kuning Telur. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Santoso, I. G. D., Salman, L. B., Tasripin, D. S., Mutaqin, B. K., & Tanuwiria, U. H. (2021). Pengaruh Pemberian Feed Supplement dalam Ransum Lengkap Terhadap Performans Pedet Sapi Perah yang Dipelihara Di Dataran Sedang. *Jurnal Sumber Daya Hewan*, 2(2), 35–40.
<https://doi.org/10.24198/jsdh.v2i2.35887>
- Sari, L. P., Qisthon, A., Husni, A., & Adhianto, K. (2024). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Pada Ransum Terhadap Performa Kambing Peranakan Boer. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 8(3), 547–554. <https://doi.org/https://doi.org/10.23960/jrip.2024.8.3.547-554>
- Savitri, F. K., Suharyati, S., & Siswanto. (2014). Kualitas semen beku sapi Bali dengan penambahan berbagai dosis vitamin C pada bahan pengencer skim kuning telur. *Jurnal Ilmiah Terpadu Peternakan*, 2(3), 30–36.
<https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIPT/article/view/499>
- Setiadi, D. R., Fatimah, F., Diapari, D., & 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>
- Setiana, R., Siregar, R. A., Husaini, F., & Windarto, A. P. (2023). Analisis Metode Backpropagation Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Daging Kambing di Indonesia. *Journal of Computing and Informatics Research*, 2(3), 97–108. <https://doi.org/10.47065/comforch.v2i3.854>

- Sihombing, D. W., Ghifari, M. A., Haikal, F., & Said, M. (2025). Pengaruh Suplemen Pakan Terhadap Kesehatan dan Pertumbuhan Sapi Pedaging. *Publikasi Ilmu Tanaman Dan Agribisnis*, 2(1), 290–295. <https://doi.org/https://doi.org/10.62951/botani.v2i1.205>
- Sirat, M. M. P., Setio, S., Birawa, F. R., Rabbani, R. N., & Arif, M. D. (2025). Analisis Kualitas Semen Segar Kambing Persilangan Boer pada Umur Muda dan Dewasa. *Jurnal Peternakan Terapan (PETERPAN)*, 7(1), 51–61. <https://jurnal.polinela.ac.id/index.php/PETERPAN/index>
- Siswanto, S., Hartono, M., Suharyati, S., Rivai, M., & Sirat, M. M. P. (2024). Analisis Kualitas Semen Beku Sapi Brahman Dengan Perbedaan Jenis Kuning Telur Pada Pengencer Sitrat. *Wahana Peternakan*, 8(2), 244–259. <https://doi.org/10.37090/jwputb.v8i2.1606>
- Sodikin, A., Erwanto, & Adhianto, K. (2016). Pengaruh Penambahan Multi Nutrient Sauce Pada Ransum Terhadap Pertambahan Bobot Badan Harian Sapi Potong. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(2), 199–203. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIPT/article/view/1277/1174>
- Sudrajat, & Riyanti, L. (2019). *Nutrisi dan Pakan Ternak*. Pusat Pendidikan Pertanian. Jakarta.
- 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/10.21157/j.ked.hewan.v7i2.897>
- Sujoko, H., Setiadi, M. A., & Boediono, A. (2019). Seleksi Spermatozoa Domba Garut dengan Metode Sentrifugasi Gradien Densitas Percoll. *Jurnal Veteriner*, 10(3), 125–132. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/3356>
- Sukmawati, E., Arifiantini, R. I., & Purwantara, B. (2015). Freezing capacity of sperm on various type of superior bulls. *Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner*, 19(3), 168–175. <https://doi.org/https://doi.org/10.14334/jitv.v19i3.1079>
- Suroso, G. G. A., Adhianto, K., Muhtarudin, M., & Erwanto, E. (2023). Evaluasi Kecukupan Nutrisi Pada Sapi Potong Di KPT Maju Sejahtera Kecamatan Tanjung Sari Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 7(2), 147–155. <https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.2.147-155>
- Susilawati, T. (2011). *Buku Spermatology*. Universitas Brawijaya Press. Malang. <https://fapet.ub.ac.id/wp-content/uploads/2017/10/Buku-Spermatologi-bu-trinil.pdf>

- Sutardi T. 1980. *Landasan Ilmu Nutrisi*. Departemen Ilmu dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
<https://digilib.pancabudi.ac.id/book/17485/landasan-ilmu-nutrisi>
- Suyadi, Rachmawati, A., & Iswanto, N. (2012). Pengaruh α -Tocopherol yang Berbeda dalam Pengencer Dasar Tris Aminomethane Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Kambing Boer yang Disimpan pada Suhu 5oC. *Jurnal Ilmu Ilmu Peternakan*, 22(3), 1–8. <https://www.e-jurnal.com/2014/06/pengaruh-tocopherol-yang-berbeda-dalam.html>
- Syawal, M. (2010). Karakteristik Morfologi Dan Produksi kambing Boer, Kacang Dan Persilangannya pada Umur 0-3 Bulan (PraSapih). *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 612–620.
- Tambing, S. N., Gazali, M., & Purwantara, B. (2001). Pemberdayaan Teknologi Inseminasi Buatan Pada Ternak Kambing. *Wartazoa*, 11(1), 1–9.
<https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/050d279e-dd28-4643-8a3b-9a4570d563ff/content>
- Toelihere, M. R. (1993). *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Angkasa.
- Uly, R. D. P., Kaka, A., & Hambakodu, M. (2023). Pengaruh Pemanfaatan Air Kelapa Muda (*Cocos Nucifera L.*) Dan Tris Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Kambing Kacang. *Nasional Seminar on Sustainable Agricultural Technology Innovation*. Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, 1–11.
<https://ojs.unkriswina.ac.id/index.php/semnas-FST>
- Widhyari, S. D., Esfandiari, A., Wijaya, A., Wulansari, R., Widodo, S., & Maylina, L. (2014). Efek Penambahan Mineral Zn Terhadap Gambaran Hematologi pada Anak Sapi Frisian Holstein. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19(3), 150–155.
<https://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/view/9149>
- Widyas, N., Nugroho, T., Ratriyanto, A., & Prastowo, S. (2021). Crossbreeding strategy evaluation between Boer and local Indonesian goat based on pre-weaning traits. *International Journal of Agricultural Technology*, 17(6), 2461–2472. <https://li04.tci-thaijo.org/index.php/IJAT/article/view/6413>
- Yosua, N. S., Sumardani, N. L. G., & Sumadi, I. K. (2024). Suplementasi Premix Dalam Ransum Terhadap Performa Reproduksi Babi Persilangan Landrace Dengan Duroc. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 27(1), 42–45.
<https://doi.org/https://doi.org/10.2483/MIP.2023.v27.i01.p08>