

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN KATUK (*Sauropus androgynus*
(*L.*) *Merr*) DALAM RANSUM TERHADAP KUALITAS MIKROSKOPIS
SEMEN KAMBING PERANAKAN BOER**

(Skripsi)

Oleh

Fahreza Agusta Marsanda

2154141012



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

2026

ABSTRAK

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) DALAM RANSUM TERHADAP KUALITAS MIKROSKOPIS SEMEN KAMBING PERANAKAN BOER

Oleh

Fahreza Agusta Marsanda

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan level terbaik substitusi tepung daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) terhadap kualitas mikroskopis semen kambing Peranakan Boer. Penelitian ini dilaksanakan pada April 2025--Mei 2025 di Peternak Sinau Farm, Karangrejo, Kecamatan Metro Utara, Kota Metro, Lampung. Pemeriksaan kualitas semen dilakukan di UPTD Balai Inseminasi Buatan Provinsi Lampung. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari tiga perlakuan dan empat kelompok menggunakan 12 ekor kambing jantan Peranakan Boer dari bobot tubuh terkecil sampai terbesar. Perlakuan yang digunakan yaitu P0: 100% ransum basal, P1: Ransum basal 92,5% + tepung daun katuk 7,5%, P2: Ransum basal 85% + tepung daun katuk 15%. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), jika menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) atau sangat nyata ($P < 0,01$) dilanjutkan uji lanjut Duncan. Data motilitas massa yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan pemberian tepung daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) hingga 15% tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap motilitas, viabilitas, konsentrasi, dan abnormalitas. P0 (0%) dan P1 (7,5%) menunjukkan hasil yang cenderung lebih baik pada motilitas massa, motilitas individu, dan viabilitas.

Kata Kunci : Kualitas Mikroskopis Semen, Tepung Daun Katuk, Kambing Peranakan Boer

ABSTRACT

THE EFFECT OF SUBSTITUTION OF KATUK LEAF FLOUR (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) IN RATIONS ON THE MICROSCOPICAL QUALITY OF BOER CROSSBREED GOAT SEMEN

By

Fahreza Agusta Marsanda

This study aims to determine the effect and the best level of substitution of katuk leaf flour (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) on the microscopic quality of semen of Peranakan Boer goats. This research was conducted in April 2025-May 2025 at Sinau Farm, Karangrejo, North Metro District, Metro City, Lampung. Semen quality examination was conducted at UPTD Artificial Insemination Center of Lampung Province. This study was conducted using a Randomized Block Design (RAK) consisting of three treatments and four groups using 12 male Peranakan Boer goats from the smallest to the largest body weight. The treatments used were P0: 100% basal ration, P1: 92.5% basal ration + 7.5% katuk leaf meal, P2: 85% basal ration + 15% katuk leaf meal. The data obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA), if it showed a significant effect ($P < 0.05$) or very significant ($P < 0.01$) followed by Duncan's further test. Mass motility data obtained were analyzed descriptively. The results showed that the administration of katuk leaf flour (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) up to 15% did not give a significant effect ($P > 0.05$) on motility, viability, concentration, and abnormality. P0 (0%) and P1 (7.5%) showed better results in mass motility, individual motility, and viability.

Keywords : Microscopic Quality of Semen, Katuk Leaf Flour, Boer Crossbred Goat

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN KATUK (*Sauropus androgynus*
(L.) Merr) DALAM RANSUM TERHADAP KUALITAS MIKROSKOPIS
SEMEN KAMBING PERANAKAN BOER**

Oleh

Fahreza Agusta Marsanda

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 Substitusi Tepung Daun Katuk
(*Sauropus androgynus* (L.) Merr) dalam Ransum
terhadap Kualitas Mikroskopis Semen Kambing
Peranakan Boer

Nama : Fahreza Agusta Marsanda

NPM : 2154141012

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Universitas : Universitas Lampung

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

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

Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.
NIP 196103071985031006

2. Ketua Jurusan peternakan

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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

Sekretaris

: Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.

Penguji

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

2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 22 Januari 2026

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahreza Agusta Marsanda
NPM : 2154141012
Jurusan : Peternakan
Fakultas : Pertanian

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam Skripsi saya dengan judul **“PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) DALAM RANSUM TERHADAP KUALITAS MIKROSKOPIS SEMEN KAMBING PERANAKAN BOER”** adalah hasil karya sendiri berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Skripsi ini saya susun dengan mengikuti pedoman dan norma akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 22 Januari 2026
Yang menyatakan,



Fahreza Agusta Marsanda
2154141012

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Fahreza Agusta Marsanda, lahir di Sukamaju, Desa Natar, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung, pada tanggal 27 Agustus 2003 sebagai anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Firmansyah Rozie dan Ibu Mujiati. Penulis menyelesaikan sekolah dasar di SDN 5 Merak Batin pada 2015, menyelesaikan sekolah menengah pertama di SMPN 1 Natar pada 2018, dan menyelesaikan sekolah menengah atas di SMAN 1 Natar pada 2021. Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2021 melalui jalur Penerimaan Mahasiswa SMM PTN Barat 2021

Selama menjadi mahasiswa, penulis menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Peternakan Universitas Lampung bidang lima Komunikasi dan Informasi sebagai ketua bidang, selain itu penulis ikut aktif dalam berbagai acara dan kegiatan yang diselenggarakan oleh jurusan peternakan. Pada Januari--Februari 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bujuk Agung, Kecamatan Banjar Margo, Kabupaten Tulang Bawang. Penulis juga melaksanakan program Praktik Umum (PU) di CV. Sahabat Ternak, Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta pada Juli--Agustus 2024

MOTTO

“Sedangkan kamu (orang-orang kafir) memilih kehidupan dunia, padahal kehidupan akhirat itu lebih baik dan lebih kekal”

Q.S. Al-A’la :16-17

“Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu pun dan Dia menjadikan bagi kamu pendengaran, penglihatan, dan hati nurani agar kamu bersyukur.”

Q.S. An-Nahl :78

“Kita semua mempunyai kehidupan masing-masing, jadi jalani saja dengan sebaik-baiknya dengan cara banyak bersyukur.”

Penulis

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan pertolongan dan campur tangan-Nya yang telah memberikan berkat kesehatan, kekuatan dan kemampuan, sehingga penulis bisa mencapai hingga sejauh ini.

Saya persembahkan sebuah karya dengan penuh perjuangan untuk kedua orang tua saya tercinta Papa (Alm. Firmansyah) dan Mama (Mujiati) yang telah membesarkan, membimbing dengan tulus dan penuh kesabaran, dan senantiasa mendoakan saya.

Abang (Afi Yulian Putra, Fandi Oktaviansyah, Fahrezy Yuliansyah) selalu mendukung dan mensupport setiap proses hingga saat ini, dan Sahabat seperjuangan saya PBK yang selalu bersama-sama berproses di masa awal studi sampai tahap ini.

Keluarga besar Fachrurrozi Alie, dan keluarga besar Tanduk Muda 21 untuk semua do'a, dukungan dan motivasinya.

Seluruh guru dan dosen, saya ucapkan terimakasih banyak dengan tulus hati untuk segala ilmu berharga yang telah diajarkan sebagai wawasan dan pengalaman sehingga menjadi pribadi yang lebih baik dalam berpikir maupun bertindak serta terselesaikannya skripsi ini.

Serta

Almamater yang selalu saya banggakan dan cintai

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Substitusi Tepung Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) terhadap Kualitas Mikroskopis Semen Kambing Peranakan Boer” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Jurusan Peternakan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung-atas izin yang diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU. selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung sekaligus sebagai dosen pembimbing utama atas segala bimbingan, saran, nasihat, motivasi, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P. selaku Ketua Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas segala nasihat dan saran yang telah diberikan selama penyusunan skripsi;
4. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A. selaku pembimbing akademik atas segala bimbingan, nasihat, motivasi dan saran yang diberikan selama penyusunan skripsi;
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S. selaku dosen pembimbing anggota atas segala bimbingan, saran, nasihat dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
6. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P. selaku dosen penguji atas segala bimbingan, nasihat, kritik, saran, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;

7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas bimbingan, nasehat dan ilmu yang diberikan selama masa studi;
8. Bapak Ashari dan Ibu selaku pemilik tempat Sinau Farm, sebagai tempat penelitian atas segala bantuan, arahan, dukungan serta ketersediaan sebagai tempat penelitian yang diberikan selama penelitian;
9. Mbah Yo, Mas Birin atas waktu, tenaga, yang diberikan selama di tempat penelitian, serta saran dan motivasi yang diberikan kepada penulis dan teman-teman tim penelitian
10. Kedua orang tua tercinta Bapak Alm Firmansyah dan Ibu Mujiati, atas segala pengorbanan, dorongan semangat, perhatian, juga atas nasihat yang diberikan. Terima kasih atas kesabaran dan kebesaran hati penulis yang keras kepala, terima kasih selalu mendoakan penulis untuk bisa menyelesaikan tugas akhir skripsinya dan kasih sayang yang tulus serta berjuang untuk keberhasilan penulis;
11. Kepada ketiga kakak-kakakku terimakasih atas semangat dan motivasi yang diberikan;
12. Sahabat seperjuangan di bangku perkuliahan (remaja lahir batin) Ezra, Dafa, Faris dan Reyhan atas kerjasama, kebersamaan, semangat, motivasi, waktu, dan bantuan yang diberikan selama ini;
13. Teman-teman seperjuangan PU “GAS JOGJA KUY” (Tasya, Jeki, Oktavia, Ezra dan Martha) atas perhatian menjadi teman seperjuangan yang baik, untuk motivasi dan semangat yang diberikan kepada penulis;
14. Teman-teman satu tim penelitian “Tepung Daun Katuk” (Oktavia, Lutvi, Martha dan Dito) atas segala dukungan dan bantuan selama melaksanakan penelitian ini;
15. Sahabat paling dekat saya Richard dan Ramadan atas kebersamaan, semangat, motivasi, dan bantuan yang diberikan selama ini

16. Keluarga besar Jurusan Peternakan angkatan 2021 atas kebersamaannya
17. Serta semua pihak yang telah membantu selama ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis. Semoga semua bantuan dan jasa baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Tuhan yang Maha Esa.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bandar Lampung, 13 Oktober 2025

Penulis,

Fahreza Agusta Marsanda

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kambing Peranakan Boer	8
2.2 Ransum Ternak	9
2.3 Daun Katuk (<i>Sauropus androgus (L.) Merr</i>)	11
2.4 Spermatogenesis	12
2.5 Kualitas Semen.....	13
2.5.1 Motilitas.....	14
2.5.2 Viabilitas.....	15
2.5.3 Konsentrasi	16
2.5.4 Abnormalitas.....	17
III. METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	19
3.3 Metode Penelitian	20
3.4 Peubah yang Diamati.....	22
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.5.1 Persiapan kandang dan kambing.....	23
3.5.2 Pembuatan ransum basal	23
3.5.3 Pemberian ransum.....	23

3.5.4 Tahapan penelitian	24
3.5.5 Prosedur pengambilan & pemeriksaan kualitas semen	24
3.6 Analisis Data	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas Massa Spermatozoa Kambing Peranakan Boer	30
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas Individu Spermatozoa Kambing Peranakan Boer	32
4.3 Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas Spermatozoa Kambing Peranakan Boer.....	34
4.4 Pengaruh Perlakuan terhadap Konsentrasi Spermatozoa Kambing Peranakan Boer.....	35
4.5 Pengaruh Perlakuan terhadap Abnormalitas Spermatozoa Kambing Peranakan Boer	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi penyusun ransum	20
2. Kandungan nutrisi ransum basal 100%	21
3. Kandungan nutrisi ransum P1	21
4. Kandungan nutrisi ransum P2	22
5. Hasil proksimat nutrisi ransum perlakuan	22
6. Hasil pengamatan motilitas massa sperma kambing peranakan Boer	30
7. Hasil pengamatan motilitas individu sperma kambing peranakan Boer	32
8. Hasil pengamatan viabilitas sperma kambing peranakan Boer	34
9. Hasil pengamatan konsentrasi sperma kambing peranakan Boer	35
10. Hasil pengamatan abnormalitas sperma kambing peranakan Boer	38
11. Hasil ANOVA motilitas individu semen	51
12. Hasil ANOVA viabilitas semen	51
13. Hasil ANOVA konsentrasi semen	52
14. Hasil ANOVA abnormalitas semen	52
15. Data konsumsi ransum (gr/ekor/hari)	53
16. Data penambahan bobot tubuh (gr/ekor/hari)	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak perlakuan	23
2. Hasil pengujian makroskopis dan mikroskopis semen	54
3. Tepung daun katuk	54
4. Pembuatan ransum basal	54
5. Koleksi semen.....	55
6. Pengamatan motilitas massa.....	55
7. Pengamatan motilitas individu	55

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kambing merupakan hewan ternak yang memiliki berbagai manfaat, termasuk sebagai penghasil daging dan kulit, serta kotorannya bisa digunakan sebagai pupuk organik. Kambing juga dikenal memiliki daya adaptasi tinggi di berbagai kondisi lingkungan dan kemampuan melahirkan *multiple* (lebih dari satu anak) dalam sekali kelahiran. Dengan berbagai keunggulan tersebut, beternak kambing dapat berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia yang terus bertambah seiring dengan peningkatan jumlah penduduk. Provinsi Lampung menjadi provinsi dengan populasi kambing terbanyak ketiga di Indonesia setelah Jawa Tengah dan Jawa Timur. Berdasarkan data tahun 2022 sampai 2023 populasi kambing di Provinsi Lampung mengalami peningkatan sebesar 0,745% dari 1.611.347 ekor menjadi 1.623.358 (Badan Pusat Statistik, 2024).

Seiring dengan pertumbuhan populasi, tingkat konsumsi daging kambing terus mengalami peningkatan. Daging merupakan produk hewani yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari manusia dan telah menjadi salah satu bahan makanan utama bagi masyarakat Indonesia. Selain memiliki cita rasa yang lezat, daging kambing juga menawarkan kandungan vitamin yang tinggi bagi konsumennya. Permintaan daging yang tinggi di Indonesia saat ini tidak diimbangi dengan adanya produksi daging yang tinggi, serta perkembangan populasi ternak pedaging yang tidak optimal setiap tahunnya bisa menjadi penyebab Indonesia selalu bergantung pada ternak impor untuk memenuhi

kebutuhan daging dalam negeri (Fariani *et al.*, 2014). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023), menyatakan bahwa Indonesia mencatatkan produksi daging kambing mencapai 61.315,40 ton. Rusdiana dan Praharani (2019), menjelaskan bahwa ketidakseimbangan antara jumlah ternak penghasil daging dengan laju pertumbuhan penduduk mengharuskan Indonesia melakukan impor ternak dari negara lain untuk mencukupi kebutuhan konsumsi daging dalam negeri.

Diantara berbagai jenis kambing yang diimpor ke Indonesia, Kambing Boer merupakan salah satu ras unggulan yang dikenal sebagai penghasil daging berkualitas. Ras ini memiliki beberapa keunggulan genetik yang menonjol, antara lain tingkat pertumbuhan yang cepat, kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap beragam kondisi lingkungan, kualitas daging premium yang tercermin dari bentuk tubuhnya, serta memiliki kemampuan reproduksi yang optimal. Keunggulan Kambing Boer, antara lain pertumbuhan yang cepat, mudah beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan, kualitas daging yang baik sesuai konformasi tubuhnya (Suharyati dan Hartono, 2013). Kambing Peranakan Boer merupakan hasil perkawinan silang antara Kambing Boer jantan murni (*full blood*) dengan Kambing Jawarandu betina yang merupakan jenis kambing lokal. Tujuan dari program persilangan ini adalah untuk meningkatkan dan memperbaiki produktivitas kambing lokal, mengingat Kambing Boer dikenal sebagai salah satu ras kambing pedaging dengan kualitas unggul.

Upaya pengembangan populasi kambing terus ditingkatkan melalui perkawinan baik hasil kawin alami maupun inseminasi buatan (IB). Keberhasilan perkawinan berhubungan erat dengan kualitas semen yang dihasilkan oleh pejantan. Inseminasi buatan (IB) merupakan salah satu metode yang bisa diterapkan untuk memperbanyak populasi kambing jenis Boer. Teknik reproduksi IB telah terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas genetik hewan ternak dan mencegah penularan penyakit yang ditularkan melalui organ reproduksi. Penerapan teknologi IB ini diharapkan dapat memaksimalkan pemanfaatan semen pejantan dan meningkatkan produktivitas ternak secara keseluruhan. Keberhasilan teknologi inseminasi buatan (IB) sangat bergantung pada kualitas semen yang

digunakan, baik dalam bentuk semen cair maupun beku. Penilaian kualitas semen terdiri dari dua aspek, yaitu makroskopis dan mikroskopis, dengan penekanan utama pada aspek mikroskopis yang mencakup motilitas, viabilitas, dan abnormalitas. Viabilitas atau persentase spermatozoa hidup menjadi parameter penting untuk menentukan kelayakan penggunaan semen. Tingkat abnormalitas spermatozoa juga merupakan faktor krusial, mengingat sperma normal memiliki daya tahan hidup yang lebih lama dibandingkan sperma abnormal. Semen pada setiap kambing mempunyai kualitas yang berbeda-beda tergantung dari faktor nutrisi, bangsa, umur, bobot badan, kondisi ternak, dan lingkungan (Feradis, 2010).

Diantara berbagai faktor yang dapat mempengaruhi kualitas semen kambing, pemberian pakan dengan nutrisi yang optimal memiliki peranan penting. Asupan nutrisi yang berkualitas sangat diperlukan untuk mengoptimalkan kemampuan reproduksi ternak. Daun katuk (*Sauropus androgynus*) merupakan tanaman yang berkembang dengan baik dan tersebar luas di wilayah Indonesia. Dalam beberapa penelitian telah membuktikan kegunaan daun katuk sebagai salah satu alternatif pakan ternak, termasuk ternak kambing. Daun katuk memiliki kandungan nutrisi seperti protein, vitamin dan mineral, asam lemak, serta senyawa aktif lainnya (Andarwulan dan Faradilla, 2012). Dengan melihat kandungan nutrisi dalam daun katuk, menunjukkan bahwa daun katuk memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas sperma kambing. Sampai saat ini belum banyak dilakukan penelitian tentang penambahan tepung daun katuk dalam ransum terhadap kualitas mikroskopis semen kambing peranakan Boer. Oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) terhadap mikroskopis semen kambing peranakan Boer jantan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. mengetahui pengaruh substitusi tepung daun katuk (*Sauropus androgus (L.) Merr*) terhadap kualitas mikroskopis semen kambing peranakan Boer;
2. mengetahui perlakuan terbaik dari substitusi tepung daun katuk (*Sauropus androgus (L.) Merr*) terhadap kualitas mikroskopis semen kambing peranakan Boer .

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peternak tentang manfaat substitusi tepung daun katuk (*Sauropus androgus (L.) Merr*) terhadap kualitas mikroskopis semen kambing peranakan Boer dan menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kambing Boer dikenal sebagai kambing pedaging berkualitas tinggi dengan performa dan kualitas sperma yang sangat baik, sehingga sering dimanfaatkan sebagai pejantan. Kambing hasil persilangan antara pejantan Boer dengan kambing PE dan kambing Kacang, yang dikenal dengan nama Boerawa dan Boercang, menunjukkan produktivitas yang sangat baik, hampir menyamai induk pejantan Boer. Jenis kambing persilangan ini sangat populer di kalangan peternak dan banyak dibudidayakan di Provinsi Lampung (Hartono, 2009). Kambing Boer ini dapat ditingkatkan produktivitasnya melalui pakan suplemen.

Kualitas semen kambing merupakan faktor penting dalam menunjang keberhasilan program reproduksi, khususnya inseminasi buatan (IB). Keberhasilan IB sangat bergantung pada kualitas semen yang meliputi makroskopis dan mikroskopis spermatozoa. Berbagai faktor dapat memengaruhi

kualitas semen, baik dari aspek internal seperti umur, kesehatan, dan nutrisi pejantan, maupun faktor eksternal seperti lingkungan dan manajemen pemeliharaan. Salah satu Upaya untuk meningkatkan kualitas semen adalah melalui intervensi nutrisi, dengan pemberian pakan tambahan (*feed supplement*) yang mengandung senyawa aktif tertentu, contohnya yaitu daun katuk (*sauropus androgynus (L.) merr*).

Tanaman katuk adalah spesies *indigenous* yang berkembang dengan sangat baik di wilayah Indonesia. Tanaman ini dikategorikan sebagai tumbuhan semak tahunan yang memiliki daya adaptasi kuat pada iklim tropis dan subtropis, dengan kemampuan produktivitas yang konsisten sepanjang tahun (Rohmawati, 2013). Katuk mengandung pro vitamin A dalam bentuk β -carotene, zat besi, protein, mineral dan vitamin C. Tanaman ini banyak dikonsumsi sebagai sayuran karena memiliki berbagai manfaat. Kandungan nutrisi yang terdapat dalam katuk dapat memberikan efek yang positif bagi ternak apabila digunakan sebagai bahan pakan (Primurniati *et al.*, 2024).

Daun katuk memiliki manfaat untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk ternak. Tanaman ini juga berfungsi sebagai antioksidan, anti jamur, antibakteri, antilipidemia, antikanker dan memiliki berbagai manfaat lainnya. Katuk telah dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dan beberapa negara lain. Selain dimanfaatkan sebagai sayuran, katuk juga digunakan sebagai obat herbal untuk memperlancar air susu ibu (ASI) dan sebagai obat pelangsing (Santoso, 2014). Daun Katuk juga bermanfaat untuk memperbaiki produksi ternak, antara lain meningkatkan produksi susu dan penampilan reproduksi pada ternak mamalia (Rahyu *et al.*, 2024).

Daun katuk memiliki kandungan Flavonoid dan Vitamin C sebagai antioksidan sehingga berpotensi digunakan dalam pengenceran semen. Menurut hasil penelitian Syahadat *et al.* (2010), skrining fitokimia pada daun katuk menunjukkan bahwa daun tersebut mengandung senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, dan triterpenoid, namun hasil untuk steroid menunjukkan hasil negatif. Menurut Agestin (2017) dalam penelitiannya menggunakan filtrat daun

katuk dalam pengencer susu skim kuning telur mendapatkan hasil bahwa penambahan filtrat daun katuk kedalam pengencer susu skim kuning telur dapat mempertahankan motilitas spermatozoa. Kandungan vitamin E dalam ekstrak daun katuk juga tinggi (Subekti, 2007). Sedangkan Menurut Mustikasari & Qomariyah (2013) dalam penelitiannya menggunakan filtrat daun katuk yang di berikan ke mencit jantan, mendapatkan hasil bahwa pemberian filtrat daun katuk dapat meningkatkan konsentrasi dan motilitas spermatozoa serta menurunkan kadar MDA dalam darah mencit jantan (*Mus musculus*) yang terpapar asap rokok.

Nutrisi yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas reproduksi yaitu adalah vitamin E. Vitamin E memiliki peran fundamental yang krusial dalam menjaga keutuhan membran di semua sel dalam tubuh, termasuk sel-sel spermatozoa. Pada proses spermatogenesis, Vitamin E berfungsi sebagai antioksidan yang mampu menetralkan radikal bebas hasil metabolisme aerob (Ogbuewu *et al.*, 2010). Vitamin E menunjukkan kemampuan signifikan dalam meminimalisir kerusakan yang terjadi pada sel-sel dalam tubuh, serta memiliki potensi yang bermakna untuk meningkatkan berbagai aspek kualitas reproduksi pada populasi ternak. Daun katuk juga mengandung senyawa-senyawa yang bersifat sebagai antioksidan kuat seperti vitamin C, vitamin E dan flavonoid (Zuhra *et al.*, 2008). Kandungan vitamin E dalam ekstrak daun katuk juga tinggi (Subekti, 2007). Vitamin E berfungsi sebagai antioksidan dan dapat meningkatkan fungsi reproduksi. Vitamin E yang larut dalam lemak merupakan antioksidan yang melindungi *Poly Unsaturated Fatty Acids* (PUFAs) dan komponen sel serta membran sel dari oksidasi oleh radikal bebas (Hariyatmi, 2004). Menurut Suprayogi (2000), ekstrak daun katuk mengandung asam lemak tak jenuh yang kemungkinan diubah menjadi asam lemak tak jenuh 20-C (*arachidonic, di-homo- γ -linolenic, dan eicosapentaenoic acids*) melalui desaturasi dan elongasi. Asam lemak tak jenuh 20-C tersebut memiliki peran penting sebagai prekursor biosintesis eicosanoid seperti: prostaglandin, prostacycline, thromboxane, lipoxines, dan leukotrienes melalui mekanisme siklooksigenase atau lipoksigenase. Selain senyawa tersebut, terdapat pula senyawa *17-ketosteroid, androstan-17-one, 3-ethyl-3-hydroxy-5 alpha* yang merupakan prekursor atau intermediate dalam biosintesis hormon steroid. Abnormalitas spermatozoa dapat diatasi dengan pemberian tepung daun

katuk yang kaya akan antioksidan dan vitamin C, yang dapat memperbaiki kualitas spermatozoa dan meningkatkan kesuburan. Hal ini sesuai dengan pendapat Yustendi (2013) menyatakan bahwa vitamin C berperan sebagai antioksidan yang menetralkan radikal bebas selama proses spermatogenesis, sehingga membantu mencegah abnormalitas pada sel spermatozoa

Berdasarkan penelitian Yuana *et al.* (2024) didapatkan hasil bahwa pemberian tepung daun katuk terhadap kualitas sperma domba berpengaruh sangat signifikan ($P < 0,01$) terhadap kualitas sperma pada variabel volume semen dan motilitas sperma, berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kualitas sperma pada variabel konsentrasi sperma. Serta tidak berpengaruh signifikan ($P > 0,05$) terhadap kualitas sperma pada variabel pH semen.

Pemberian tepung daun katuk yang dilarutkan dengan air memberikan pengaruh terhadap kualitas sperma domba pada motilitas, viabilitas, dan konsentrasi sperma. Penelitian ini didasarkan penelitian sebelumnya yaitu menurut Yustendi (2013) bahwa penambahan tepung daun katuk sebanyak 5 sampai 15 persen dalam ransum yang diberikan pada kambing jantan PE, dapat meningkatkan pertambahan berat badan, lingkaran skrotum dan kualitas spermatozoa.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. terdapat pengaruh substitusi tepung daun katuk (*Sauropus androgus* (L.) Merr) terhadap kualitas mikroskopis semen kambing peranakan Boer;
2. terdapat perlakuan terbaik dari substitusi tepung daun katuk (*Sauropus androgus* (L.) Merr) terhadap kualitas mikroskopis semen kambing peranakan Boer.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kambing Peranakan Boer

Kambing Peranakan Boer merupakan kambing hasil persilangan antara kambing betina dari jenis lain seperti kambing lokal yang disilangkan dengan kambing pejantan Boer galur murni (Amam *et al.*, 2013). Kambing Boer merupakan hasil persilangan antara dua jenis kambing, yaitu Kambing Kacang dan Kambing Peranakan Etawa (PE), yang dibudidayakan khusus untuk tujuan produksi daging (Mardhiana *et al.*, 2015). Kambing Boer merupakan ras kambing yang berasal dari Afrika Selatan dan dikategorikan sebagai kambing penghasil daging. Karakteristik fisiknya ditandai dengan tanduk yang melengkung ke arah atas dan belakang, telinga yang besar dan menjuntai, serta memiliki hidung yang melengkung. Bulunya cenderung pendek sampai medium dengan warna dominan putih, sementara bagian leher hingga kepala umumnya berwarna coklat atau merah kecoklatan. Kambing ini dikenal dengan kemampuan pertumbuhannya yang pesat. Dalam hal reproduksi, Kambing Boer mampu melahirkan tiga kali dalam periode dua tahun dan unggul dalam menghasilkan daging berkualitas baik (Nasich, 2011). Kambing Boer pertama kali dikembangkan di wilayah Afrika Selatan sebagai kambing pedaging unggul, namun kebanyakan kambing Boer yang di pelihara di Indonesia berasal dari Australia (Badriyah dan Qisthon, 2019).

Pengembangan Kambing Boer memiliki peluang yang sangat baik mengingat beberapa keunggulan yang dimilikinya. Kambing ini dikenal dengan pertumbuhannya yang pesat, postur tubuhnya yang besar, serta kemampuannya yang baik dalam beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan (Suharyati dan

Hartono, 2013). Kambing Peranakan Boer menunjukkan kemampuan yang baik dalam menyesuaikan diri dan berkembang biak di berbagai habitat dan kondisi lingkungan. Seperti halnya kambing hasil persilangan lainnya, setiap individu Kambing Peranakan Boer memiliki variasi yang dapat diamati melalui karakteristik fenotip dan genotipnya. Salah satu cara untuk mengidentifikasi karakteristik fenotip Kambing Peranakan Boer adalah dengan mengamati variasi pada warna bulunya (Nawir *et al.*, 2022). Kambing Peranakan Boer memiliki ciri khas berupa tubuh yang panjang dan lebar dengan keempat kaki yang relatif pendek. Kulitnya berwarna cokelat, sementara bulunya didominasi warna putih. Bagian kepala sampai leher, serta area siku dan lipatan tubuhnya memiliki variasi warna mulai dari cokelat kemerahan, cokelat muda, hingga cokelat tua. Ciri fisik lainnya yang menonjol adalah hidung yang cembung dan telinga yang umumnya berdiri tegak (Angelia, 2010). Sebagai kambing penghasil daging, kambing Peranakan Boer memiliki laju pertumbuhan yang cepat. Kambing jantan dapat mencapai bobot antara 110--135 kilogram, sedangkan kambing betina dapat tumbuh hingga 90--100 kilogram. Kambing ini juga menunjukkan penambahan berat badan harian yang baik, yakni berkisar antara 0,14--0,18 kilogram per hari (Solaiman, 2010).

2.2 Ransum Ternak

Ransum merupakan bahan yang dikonsumsi oleh ternak, yang mengandung energi dan nutrisi (atau keduanya). Ransum ini dapat dimakan dan dicerna, serta memberikan unsur hara atau nutrisi yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuh, pertumbuhan, penggemukan, dan reproduksi (Sodikin dan Adhianto, 2016). Faktor genetik dan lingkungan, khususnya manajemen pemberian pakan yang mencakup kandungan nutrisi di dalamnya, mempengaruhi produktivitas hewan ternak. Pakan tersusun dari beragam komponen nutrisi yang berfungsi untuk mencukupi kebutuhan hidup dasar, aktivitas, produksi, dan reproduksi. Energi dan protein merupakan komponen penting yang sangat dibutuhkan dalam pakan ternak (Yusmeidianty *et al.*, 2015). Faktor penting dalam mendukung produktivitas ternak adalah pakan, pemberian pakan yang memenuhi kebutuhan

nutrisi ternak diharapkan dapat menghasilkan tingkat produktivitas yang tinggi pada ternak tersebut (Purbowati *et al.*, 2015).

Komponen utama pakan yang biasa diberikan terdiri dari hijauan dan konsentrat sebagai tambahan. Hijauan yang diberikan umumnya berupa jenis rumput-rumputan, sementara konsentrat berasal dari biji-bijian dengan kandungan pati yang tinggi. Biji-bijian tersebut pada umumnya memiliki kandungan protein lebih dari 10%, lemak lebih dari 7%, dan serat kasar lebih dari 5% (Suryani, 2014). Konsentrat adalah campuran dari dua atau lebih bahan pakan yang memiliki kandungan nutrisi dengan karakteristik serat kasar rendah, energi tinggi, dan mudah dicerna oleh ternak. Umumnya, campuran bahan konsentrat yang berasal dari limbah pertanian mengandung lemak dan serat dalam kadar yang tinggi (Crishti *et al.*, 2018). Ransum sangat dibutuhkan oleh kambing untuk tumbuh dan berkembang biak, ransum yang sempurna mengandung kelengkapan protein, karbohidrat, lemak, air, vitamin, dan mineral (Sarwono, 2005). Untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan meningkatkan produktivitas ternak kambing, perlu ditambahkan ransum tambahan berupa konsentrat. Oleh karena itu, kombinasi antara pakan dasar yang terdiri dari hijauan dan pakan tambahan berupa konsentrat harus diberikan dalam proporsi yang seimbang (Yogyantara *et al.*, 2014).

Produksi ternak dapat dimaksimalkan dengan memperhatikan kualitas pakan yang merupakan faktor kunci dalam meningkatkan produktivitas ternak. Hal ini dikarenakan pemberian pakan yang tepat bagi ternak akan mempercepat proses pemeliharaan dan pertumbuhan ternak tersebut (Mukminah *et al.*, 2019). Pakan lengkap atau complete feed merupakan campuran yang terdiri dari hijauan, konsentrat, dan suplemen. Formulasi ransum ini bersifat lengkap karena mengandung seluruh nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak (Baba *et al.*, 2012). Pakan merupakan faktor yang paling penting dalam produksi ternak dan menjadi salah satu penentu keberhasilan usaha peternakan, baik untuk ternak non ruminansia maupun ruminansia, khususnya kambing. Pakan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ternak. Pakan yang biasa diberikan oleh peternak

untuk kambing adalah jenis pakan berserat tinggi seperti rumput lapangan, rambanan, serta pakan kasar berupa jerami, baik itu jerami padi maupun jerami jagung (Sobirin, 2024).

2.3 Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr)

Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) dikenal sebagai tanaman obat-obatan tradisional yang mempunyai zat gizi tinggi, senyawa antibakteri, antioksidan dan mengandung β -karoten sebagai zat anti warna karkas. Menurut Subekti (2007), daun katuk memiliki kandungan vitamin C, vitamin E, β karoten, dan protein yang berperan penting dalam mendukung fungsi reproduksi. Adapun klasifikasi daun katuk menurut Santoso (2014) adalah sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Anak divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Bangsa	: <i>Graniales</i>
Suku	: <i>Euphorbiaceae</i>
Anak suku	: <i>Phyllanthoideae</i>
	: <i>Phyllanth</i>
Marga	: <i>Sauropus</i>
Jenis	: <i>Sauropus androgynus</i> L. Merr

Katuk (*Sauropus androgynus*) adalah tanaman sayuran yang umum ditemukan di kawasan Asia Tenggara. Tanaman ini dapat tumbuh hingga ketinggian dua sampai tiga meter. Daunnya berukuran kecil dengan warna hijau gelap dan memiliki panjang sekitar 5--6 cm. Bunga tanaman katuk berwarna merah gelap atau kuning dengan bintik-bintik merah gelap. Dari segi taksonomi, katuk termasuk dalam keluarga *Phyllanthaceae* atau suku menir-meniran (Nathanael *et al.*, 2015).

Tanaman daun katuk memiliki kegunaan dalam meningkatkan produktivitas hewan ternak, khususnya dalam hal peningkatan produksi susu dan memperbaiki performa reproduksi pada kelompok hewan mamalia (Rahyu *et al.*, 2024). Daun katuk memiliki komposisi nutrisi yang kaya, mengandung berbagai zat penting

seperti zat besi, pro vitamin A dalam bentuk beta karoten, vitamin C, protein, serta beragam mineral lainnya (Novita *et al.*, 2016). Dalam setiap 100 gram daun katuk terkandung nilai gizi yang meliputi 72 kalori, 70 gram air, 4,8 gram protein, 2 gram lemak, 11 gram karbohidrat, 2,2 gram mineral, 24 miligram kalsium, 83 miligram fosfor, 2,7 miligram besi, 31,11 miligram vitamin D, 0,01 miligram vitamin B6, dan 200 miligram vitamin C (Santoso, 2009).

Menurut hasil penelitian Saragih (2016), kandungan nutrisi daun katuk terdiri dari Energi Metabolisme sebesar 2.593,43 Kkal/kg, Protein Kasar 28,68%, Serat Kasar 12,02%, Bahan Kering 91,80%, Lemak Kasar 4,20%, Kalsium 65%, dan Fosfor 0,29%. Katuk (*Sauropus androgynus L. Merr*) adalah salah satu bahan pakan lokal potensial sebagai suplemen, karena selain faktor kandungan nutrisi di dalamnya seperti protein 29,2%; energi 401,4 kkal; lemak 4,6%; serat kasar 8,2% dan abu 12,5% (Noach dan Yunus, 2021). Kandungan nutrisi daun katuk mampu memberikan dampak yang menguntungkan pada hewan ternak ketika dimanfaatkan sebagai komponen pakan. Selain kemampuannya dalam meningkatkan fungsi saluran pencernaan, daun katuk juga memiliki kadar protein yang tinggi. Namun perlu diperhatikan bahwa potensi protein dalam bahan pakan tidak akan terutilisasi secara optimal jika tidak dapat dicerna dengan baik oleh sistem pencernaan ternak (Primurniati *et al.*, 2024). Menurut Yuana *et al.* (2024) dalam penelitiannya menggunakan tepung daun katuk yang diberikan ke domba , meningkatkan hasil bahwa pemberian tepung daun katuk dapat meningkatkan volume, motilitas, dan konsentrasi spermatozoa tetapi tidak pada pH semen.

2.4 Spermatogenesis

Spermatogenesis merupakan rangkaian proses di mana spermatogonium berkembang menjadi spermatozoa di dalam struktur tubulus seminiferus testis. Pada mamalia, proses ini berlangsung dengan sangat terorganisir, terdiri dari beberapa fase yang masing-masing memiliki ciri khas berbeda. Setiap tahapan dalam pembentukan spermatozoa memerlukan regulasi dan kontrol yang presisi dan ketat untuk menghasilkan sel spermatozoa dengan morfologi, kuantitas, dan

motilitas yang optimal (Pramaningtyas *et al.*, 2022). Spermatogenesis pada hewan mamalia berlangsung dalam dua fase utama. Fase awal atau gelombang pertama dimulai setelah kelahiran dan dikarakterisasi oleh munculnya tubulus seminiferus secara berurutan yang berkorelasi dengan tahapan spesifik perkembangan sel germinal. Fase berikutnya atau gelombang kedua merupakan spermatogenesis yang telah matang, terdiri dari serangkaian tahapan sekuensial yang terjadi secara kontinyu pada individu yang telah mencapai kedewasaan. Ciri khas fase kedua ini adalah kehadiran seluruh tingkatan sel germinal, mulai dari sel induk dan spermatogonium hingga spermatozoa yang telah mengalami pematangan sempurna (Pramaningtyas *et al.*, 2022).

Selain fungsinya dalam memproduksi spermatozoa, testis juga memiliki peran penting dalam proses sintesis hormon steroid (steroidogenesis). Kedua fungsi testis spermatogenesis dan steroidogenesis berada di bawah kendali sistem saraf pusat melalui interaksi kompleks antara hipotalamus, hipofisis, dan testis, yang secara kolektif dikenal sebagai poros hipotalamus-hipofisis-testis (Salisbury dan Van demark, 1987). Hipotalamus adalah kelenjar endokrin yang pertama merespons stimulus dari sistem saraf pusat dengan mensekresi GnRH (FSH-RH dan LH-RH). Hormon-hormon ini dibawa ke hipofisis anterior melalui darah porta, memicu pelepasan FSH dan LH. Kedua hormon gonadotropik ini diproduksi oleh sel gonadotropin di hipofisis anterior dan merupakan glikoprotein dengan aktivitas yang dapat bervariasi tergantung pada komposisi karbohidrat yang terikat pada komponen proteinnya (Yustendi, 2013).

2.5 Kualitas Semen

Langkah-langkah untuk mengetahui kualitas spermatozoa segar terhadap masing-masing bangsa dengan melakukan pengamatan makroskopis (volume, suhu, pH, warna, bau, dan viskositas) dan mikroskopis (motilitas, pergerakan spermatozoa, viabilitas, dan jumlah abnormalitas spermatozoa) (Arifiantini, 2012). Kualitas semen meliputi kualitas makroskopis dan mikroskopis. Uji kualitas mikroskopis semen terdiri dari uji motilitas, viabilitas (persentase hidup) dan uji morfologi

(abnormalitas spermatozoa) dengan pengamatan dilakukan dibawah mikroskop (Susilawati, 2011).

2.5.1 Motilitas

Motilitas merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas semen dan keberhasilan fertilitas (Zulyazaini *et al.*, 2016). Semen segar dikatakan normal bila spermatozoa memperlihatkan daya gerak yang aktif dan gerakan massa yang bergelombang (Tambing *et al.*, 2001). Gerakan massa dilakukan dengan cara meneteskan satu tetes semen menggunakan pipet diatas gelas objek, lalu diperiksa dibawah mikroskop dengan pembesaran 100x. Nilai gerakan massa terdiri dari sangat baik (+++), baik (++), cukup (+), dan buruk (-) (Yusuf *et al.*, 2006). Pergerakan secara progresif atau gerakan aktif maju ke depan adalah pergerakan khas yang dimiliki spermatozoa dengan kualitas baik sedangkan gerakan mundur dan melingkar merupakan akibat dari stress karena suhu dingin (*cold shock*) (Feradis, 2010).

Motilitas massa adalah ukuran yang menunjukkan seberapa aktif pergerakan spermatozoa secara berkelompok. Parameter ini digunakan untuk mengetahui persentase spermatozoa yang masih hidup dan bergerak aktif dalam cairan semen. Penilaian motilitas massa menjadi salah satu cara untuk mengevaluasi kualitas dan vitalitas spermatozoa dalam suatu sampel semen (Iswanto *et al.*, 2010). Ditambahkan oleh Tambing dan Utama (2000) Gerakan massa spermatozoa dapat menjadi indikator kualitas dari daya gerak sel-sel sperma tersebut. Kualitas sperma dinilai semakin baik ketika diamati gerakan massanya menunjukkan karakteristik berupa gelombang yang tebal, besar, dan bergerak dengan cepat. Semakin jelas terlihat gelombang dengan ciri-ciri tersebut, maka semakin mengindikasikan bahwa spermatozoa memiliki kualitas yang optimal. motilitas individu spermatozoa dianggap berada dalam rentang yang normal apabila persentasenya berkisar antara 60--80%. Rentang persentase ini menjadi standar untuk menilai normalitas pergerakan individu sel sperma (Hafez, 2000)

2.5.2 Viabilitas

Viabilitas merupakan daya hidup dari spermatozoa. Pemeriksaan viabilitas spermatozoa biasanya dijadikan sebagai indikator integritas struktur membran spermatozoa (Prastika *et al.*, 2018). Daya hidup atau kemampuan bertahan hidup sel sperma dikenal sebagai viabilitas spermatozoa. 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). Terdapat hubungan yang erat antara viabilitas (daya hidup) dan motilitas (kemampuan bergerak) spermatozoa, di mana kedua parameter ini sangat bergantung pada seberapa kuat dan sehatnya membran plasma yang menyelubungi sel sperma. Kualitas membran plasma spermatozoa menjadi faktor penentu yang mempengaruhi baik kemampuan sel untuk bertahan hidup maupun kemampuannya untuk bergerak secara efektif (Azzahra *et al.*, 2016).

Kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup (viabilitas) sangat bergantung pada kondisi membran selnya yang harus tetap utuh dan tidak rusak. Jika terjadi kerusakan pada membran spermatozoa, hal ini akan mengakibatkan gangguan pada proses-proses metabolisme yang terjadi di dalam sel. Gangguan metabolisme intraseluler ini kemudian menyebabkan sel sperma menjadi lemah dan tidak berenergi, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan kematian sel sperma (Ihsan, 2008). Semen kambing mempunyai daya hidup antara 60–88% (Rizal *et al.*, 2008). Viabilitas spermatozoa untuk pembuatan semen yang diencerkan minimal memiliki 60% sampai dengan 75% spermatozoa hidup (Garner dan Hafez, 2000).

Evaluasi persentase viabilitas spermatozoa biasanya digunakan pewarnaan diferensial eosin-negrosin. Spermatozoa yang masih hidup dapat dikenali dari kepala yang tampak transparan. Spermatozoa mati akan memperlihatkan kepala yang menyerap warna merah/merah muda dari pewarna di sekelilingnya.

Penyerapan warna ini terjadi akibat rusaknya membran sel yang mengakibatkan hilangnya fungsi permeabilitas selektif pada spermatozoa yang telah mati (Isnaini, 2011).

Senyawa bioaktif seperti saponin, flavonoid, steroid, vitamin E, serta mineral seng (Zn), zat besi (Fe), dan kalsium (Ca) berperan meningkatkan viabilitas spermatozoa melalui stimulasi hormon testosteron, peningkatan fungsi sel Leydig pada testis, serta perlindungan terhadap kerusakan oksidatif pada membran sperma. Spermatozoa dapat dibedakan antara mati atau tidaknya sperma dengan menggunakan cairan eosin-negrosin. Menurut Isnaini (2011), spermatozoa yang masih hidup dapat dikenali dari kepala yang tampak transparan. Spermatozoa mati akan memperlihatkan kepala yang menyerap warna merah/merah muda dari pewarna di sekelilingnya. Penyerapan warna ini terjadi akibat rusaknya membran sel yang mengakibatkan hilangnya fungsi permeabilitas selektif pada spermatozoa yang telah mati.

2.5.3 Konsentrasi

Konsentrasi spermatozoa merupakan salah satu pertimbangan penting dalam penentuan kualitas spermatozoa karena factor ini menggambarkan sifat-sifat dari sperma (Hartono *et al.*, 2020). Konsentrasi spermatozoa atau kandungan spermatozoa dalam setiap mili liter semen merupakan salah satu parameter kualitas semen yang sangat berguna untuk menentukan jumlah betina yang dapat diinseminasi menggunakan semen tersebut (Kartasudjana, 2001). Penilaian konsentrasi spermatozoa diperlukan untuk penentuan kualitas semen dan daya reproduksi pejantan dan lebih khusus lagi untuk penentuan tingkat penambahan pengenceran semen (Ihsan, 2013). Nilai yang diperoleh tergolong normal untuk nilai konsentrasi spermatozoz kambing yaitu $2.000\text{--}6.000 \times 10^6$ sel/ml (Syawal, 2010).

2.5.4 Abnormalitas

Ciri-ciri morfologi spermatozoa yang normal adalah leher, kepala dan ekor yang ideal (tidak bercabang) (Arifiantini, 2012). Menurut Nugraha (2018), sperma dengan bentuk normal memiliki ciri-ciri khusus pada tiga bagian utamanya. Bagian kepala berbentuk oval dengan akrosom yang menutupi 1/3 bagian kepala. Ukuran kepala memiliki panjang 3-5 mikron, dengan lebar berkisar antara 1/2 hingga 1/3 dari panjangnya. Bagian badan memiliki lebar yang lebih kecil dari kepala, dengan panjang dua kali lipat kepala dan posisinya sejajar dengan sumbu kepala. Sementara bagian ekor memiliki bentuk yang jelas dan panjangnya mencapai sembilan kali panjang kepala spermatozoa. Spermatozoa dapat dikatakan abnormal jika menunjukkan berbagai kelainan 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 (bisep), posisi kepala yang tidak sejajar (abaksial), kerusakan atau lepasnya akrosom, serta bentuk kepala yang menyerupai mahkota (Turner, 1981).

Morfologi abnormal pada spermatozoa berhubungan dengan fertilitas ternak (Susilawati, 2011). 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). Abnormalitas spermatozoa tidak boleh melebihi 20% (Garner dan Hafez, 2000). Meningkatnya jumlah spermatozoa abnormal terjadi akibat adanya interaksi fisik selama proses perlakuan, di mana gesekan antar spermatozoa tidak hanya menyebabkan perubahan bentuk (abnormalitas) tetapi juga dapat mengakibatkan kematian sel (Yulianti, 2006).

Abnormalitas dibagi menjadi dua jenis yaitu abnormalitas primer dan sekunder. Abnormalitas primer terjadi karena kelainan-kelainan spermatogenesis di dalam tubuli seminiferi dan gangguan testikuler. Abnormalitas primer meliputi:

1. abnormalitas pada bagian kepala, yaitu kepala terlalu besar, terlalu kecil, terlalu lebar, pipih memanjang, dan rangkap
2. abnormalitas pada bagian badan, yaitu bagian badan melipat, membesar, filiformis atau bertaut abaksial pada pangkal kepala.
3. abnormalitas pada bagian ekor, yaitu ekor melingkar, ganda, bengkok, dan terbelah.

Abnormalitas sekunder terjadi setelah spermatozoa meninggalkan tubuli seminiferi, selama perjalanan melalui epididimis dan vas deferens, selama ejakulasi dan perjalanan melalui uretra atau manipulasi terhadap ejakulat termasuk agitasi dan pemanasan yang berlebihan, pendinginan yang terlalu cepat, karena kontaminasi dengan air, urin atau antiseptik. Abnormalitas sekunder yang sering ditemukan adalah adanya droplet/tetes-tetes sitoplasma yang menandakan spermatozoa dalam keadaan muda; kepala terpisah dari ekor akibat kesalahan pembuatan preparat ulas (Hartono *et al.*, 2020).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada April 2025--Mei 2025, di Peternakan Rakyat Sinau Farm, Karangrejo, Kecamatan Metro Utara, Kota Metro, Lampung. Pemeriksaan kualitas semen dilakukan di UPTD Balai Inseminasi Buatan Provinsi Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang tipe individu berbentuk panggung dilengkapi peralatan tempat makan dan minum, timbangan gantung portabel scale kapasitas 50 kg, timbangan digital SF-400 kapasitas 10 kg, sekop, terpal, karung, plastik besar, plastik putih ukuran 28 cm kapasitas 5 kg, *chopper*, kereta dorong, gunting, tisu, vagina buatan, tabung sperma, mikroskop binokuler, object glass, gelas penutup, hemositometer, alat hitung, lilin, korek, handphone, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kambing Peranakan Boer Jantan sebanyak 12 ekor dengan umur 1--2 tahun yang dipelihara secara intensif, pakan compalate feed (daun singkong dan konsetrat), 1 ekor kambing betina sebagai pemancing, tepung daun katuk, lubrikan atau pelumas, air hangat, alcohol 70%, NaCl 3%, eosin 2%, minyak emersi. dan air minum yang diberikan secara *ad libitum*.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Metode pengelompokan yang digunakan yaitu dengan mengelompokkan kambing menjadi empat berdasarkan bobot tubuh terkecil sampai terbesar. Pembagian kelompok bobot tubuh kambing dari yang terkecil sampai terbesar yaitu:

Kelompok 1 : 20,83--23,65 kg;

Kelompok 2 : 24,40--27,50 kg;

Kelompok 3 : 28,25--30,85 kg;

Kelompok 4 : 36,40--38,50 kg;

Perlakuan ransum yang diberikan yaitu :

P0 : Ransum basal 100%

P1 : Ransum basal 92,5% + tepung daun katuk 7,5%

P2 : Ransum basal 85% + tepung daun katuk 15%

Ransum basal yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas daun singkong dan konsentrat. Bahan dan ransum yang disusun memiliki kandungan nutrisi disajikan pada Tabel 1, 2, 3, 4, dan 5.

Tabel 1. Kandungan nutrisi penyusun ransum

Bahan Pakan	BK	PK	SK	LK	Abu	Air
----- (%) -----						
Daun singkong	89,10	18,69	17,50	4,53	6,00	11,9
Onggok	91,54	3,93	14,72	1,79	1,99	8,77
Bungkil sawit	89,54	17,06	15,07	13,72	5,47	11,5
Bungkil kopra	84,50	23,18	11,46	11,42	7,50	15,70
Mineral	99,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
Tepung daun katuk	96,52	26,31	15,31	0,64	16,39	3,48

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

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum basal 100%

Bahan Pakan	Imbangan	PK	LK	SK	Abu
----- (%) -----					
Daun singkong	50	9,35	2,26	8,75	3,00
Onggok	30	1,18	0,54	4,42	0,59
Bungkil sawit	10	1,71	1,38	1,51	0,54
Bungkil kopra	9	2,09	1,23	1,03	0,67
Mineral	1	0,00	0,00	1,00	0
Total	100	14,32	5,42	16,70	5,80

Sumber : Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2024).

Tabel 3. Kandungan nutrisi ransum P1

Bahan Pakan	Imbangan	PK	LK	SK	Abu
----- (%) -----					
Daun singkong	46,25	8,64	2,10	8,09	2,78
Onggok	27,75	1,09	0,50	4,08	0,55
Bungkil sawit	9,25	1,58	1,28	1,39	0,51
Bungkil kopra	8,33	1,93	1,14	0,95	0,62
Mineral	0,93	0,00	0,00	0,93	0,00
Tepung daun katuk	7,5	1,97	0,05	1,15	1,23
Total	100	15,22	5,06	16,60	5,69

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

Tabel 4. Kandungan nutrisi ransum P2

Bahan Pakan	Imbangan	PK	LK	SK	Abu
----- (%) -----					
Daun singkong	42,50	7,94	1,93	7,44	2,55
Onggok	25,50	1,00	0,46	3,75	0,51
Bungkil sawit	8,50	1,45	1,17	1,28	0,46
Bungkil kopra	7,65	1,77	1,05	0,88	0,57
Mineral	0,85	0,00	0,00	0,85	0,00
Tepung daun katuk	15,00	3,95	0,10	2,30	2,46
Total	100	16,12	4,70	16,50	6,55

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

Tabel 5. Hasil proksimat nutrisi ransum perlakuan

Perlakuan	PK	LK	SK	Abu	BETN	TDN
----- (%) -----						
P0	14,29	5,18	15,69	5,68	45,76	68,22
P1	15,15	6,26	16,72	6,25	45,62	67,62
P2	16,06	5,81	17,84	5,81	45,34	66,95

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

3.4 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu kualitas mikroskopis semen kambing peranakan Boer dengan variabel semen motilitas massa, motilitas individu, viabilitas, konsentrasi, dan abnormalitas.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan kandang dan kambing

Persiapan kandang dan kambing dilakukan dengan membersihkan kandang, membuat dan memasang sekat pembatas untuk setiap individu kambing dan sekat tempat pakan, memberikan nomor kandang sesuai dengan pengacakan, dan menimbang kambing dan memasukan pada masing-masing kandang individu sesuai dengan penomoran dan setiap kambing diberikan obat cacing.

Tata letak perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1

P1	P0	P2	P0	P1	P2	P2	P0	P1	P0	P2	P1
K1	K1	K1	K2	K2	K2	K3	K3	K3	K4	K4	K4

Gambar 1. Tata letak perlakuan

Keterangan :

P : Perlakuan

K : Kelompok

3.5.2 Pembuatan ransum basal

Pembuatan daun singkong dilakukan dengan mencacah daun singkong dengan ukuran 2--3 cm. Pembuatan ransum basal terdiri dari daun singkong dan konsentrat dengan masing-masing imbang 50% : 50%. Tahapan awal dilakukan dengan menyiapkan bahan ransum konsentrat lalu penimbangan sesuai dengan perhitungan ransum.

3.5.3 Pemberian ransum

Pemberian ransum diberikan sebanyak 4% dari bobot tubuh berdasarkan bahan kering (BK). Ransum basal yang diberikan terdiri atas hijauan berupa daun singkong dan konsentrat dengan rasio perbandingan 50% 50%. Perlakuan P0 dengan ransum basal sebanyak 100%, pada perlakuan P1 ransum basal sebanyak 92,5% dengan penambahan 7,5% tepung daun katuk, perlakuan P2 ransum basal

sebanyak 85% dengan penamahan 15% tepung daun katuk. Pencampuran dilakukan sebelum pemberian pada ternak dengan perhitungan ransum yang telah dihitung. Pemberian ransum diberikan dua kali setiap hari yaitu pada pagi pukul 06.30 WIB, dan pada sore hari pukul 17.00 WIB. Pemberian air minum dilakukan secara *ad libitum*..

3.5.4 Tahapan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahap prelium terlebih dahulu selama 14 hari, kemudian dilanjutkan dengan tahap pengambilan data. Tahap prelium dilakukan untuk penyesuaian kambing agar bisa beradaptasi terhadap ransum perlakuan yang diberikan. Pada tahap pengambilan data dilakukan setelah kambing melewati masa prelium. Masa pemeliharaan kambing dilakukan selama 40 hari.

3.5.5 Prosedur pengambilan & pemeriksaaan kualitas semen

a. Perangkaian vagina buatan

Perangkaian vagina buatan dilakukan dengan tahapan;

1. membersihkan seluruh bagian-bagian vagina buatan;
2. memasukkan selongsong karet ke dalam selubung karet luar;
3. menekuk kedua ujung selongsong karet kemudian ditempelkan pada selubung karet luar;
4. mengikat kedua ujung selongsong karet menggunakan karet atau pengikat;
5. memasukkan corong karet pada salah satu ujung selubung karet luar dan mengikat dengan karet;
6. memasang tabung penampung semen pada bagian ujung corong karet dan diikat dengan karet;
7. memasukkan air hangat dengan suhu 60--70°C melalui lubang udara yang terdapat pada selubung karet luar dan menutup kembali lubangnya agar air tidak keluar;
8. mengoleskan lubrikan atau pelumas pada permukaan selongsong karet;
9. vagina buatan siap digunakan untuk koleksi semen saat suhunya 40--52°C

b. Koleksi semen

Koleksi semen kambing peranakan Boer dilakukan pada pagi hari pukul 07.00 WIB dengan cara:

1. memastikan area kandang penampungan dalam keadaan bersih dan alas kandang tidak licin agar tidak menyebabkan cedera pada ternak dan kolektor;
2. menyiapkan vagina buatan untuk menampung semen segar;
3. mengeluarkan kambing betina (teaser) kemudian memasukkan ke dalam kandang pejantan;
4. mendekatkan kambing jantan dengan teaser untuk memancing libido;
5. memberikan waktu kambing untuk melakukan false mount sebanyak 3 kali;
6. menunggu saat libido pejantan memuncak yang ditandai dengan mukosa penis memerah;
7. menampung semen segar dengan memasukkan preputium ke dalam vagina buatan pada saat pejantan menaiki teaser dan terjadi ejakulasi. ejakulasi ditandai dengan kaki-kaki belakang pejantan terangkat dan melakukan dorongan tiba-tiba ke depan;
8. mebalikkan vagina buatan secara vertical supaya semen mengalir ke dalam tabung penampung;
9. menutup tabung penampung menggunakan tisu agar terhindar dari sinar matahari langsung;
10. membersihkan semua peralatan kemudian dikeringkan dan disimpan.

c. Evaluasi semen

Evaluasi semen segar dilakukan segera setelah koleksi semen. Evaluasi semen segar pada penelitian ini berupa pemeriksaan mikroskopis yang meliputi motilitas, viabilitas, dan abnormalitas.

1) Motilitas massa

Adapun cara untuk mengetahui kualitas dari motilitas massa dengan sebagai berikut :

1. meneteskan semen segar pada object glass;
2. melihat menggunakan mikroskop dengan berbesaran lemah (10x10);
3. mengatur jarak lensa dengan objek sehingga dapat terlihat gerakan massa sperma dengan jelas;
4. menentukan penilaian motilitas massa sperma dengan kriteria sebagai berikut:

+++	: sangat baik, bergerak cepat dan aktif, terlihat gelombang- gelombang besar, gelap, dan tebal
++	: baik, bergerak lambat, terlihat gelombang- gelombang kecil, jarang, dan tipis
+	: sedang, tidak terlihat gelombang, hanya gerakan individual aktif progresif
0/N	: buruk, tidak ada gerakan individual

(Hartono *et al.*, 2020).

2) Motilitas individu

Adapun cara untuk mengetahui kualitas dari motilitas individu dengan sebagai berikut :

1. meneteskan semen segar pada object glass kemudian menutup dengan gelas penutup;
2. melihat menggunakan mikroskop dengan berbesaran lemah (10x10) atau perbesaran sedang (10x40);
3. mengatur jarak lensa dengan objek sehingga dapat terlihat gerakan individu sperma dengan jelas;
4. menentukan penilaian motilitas individu sperma dengan kriteria sebagai berikut:
 - 5 : 100% bergerak sangat progresif;
 - 4 : 80-90% bergerak progresif;
 - 3 : 50-80% bergerak progresif;
 - 2 : 30-50% bergerak progresif, gerakan melingkar;
 - 1 : 0-30% bergerak progresif, gerakan berputar di tempat;
 - 0 : spermatozoa tidak bergerak. (Hartono *et al.*, 2020).

3) Viabilitas

Pemeriksaan viabilitas atau persentase spermatozoan hidup dilakukan dengan tahapan:

1. meneteskan 1 atau 2 tetes eosin 2% pada ujung object glass bersih;
2. meneteskan semen segar dengan ukuran yang sama pada ujung object glass yang sama;
3. menempelkan ujung object glass yang lain pada kedua cairan sehingga keduanya bercampur;
4. mendorong campuran semen dan eosin 2% ke ujung object glass;
5. mengeringkan preparate apus dengan menggerakkan di atas lilin;
6. memeriksa spermatozoa yang hidup dan mati menggunakan mikroskop pada perbesaran sedang (10x40) atau kuat (10x100); spermatozoa yang hidup tidak berwarna dan yang mati berwarna merah;
7. menghitung jumlah spermatozoa minimal 210 sel;

$$\text{Spermatozoa hidup (\%)} = \frac{X - Y}{X} \times 100\%$$

Keterangan: X: jumlah sel spermatozoa keseluruhan

Y: jumlah sel spermatozoa mati

(Hartono *et al.*, 2020)

4) Konsentrasi

Prosedur menilai konsentrasi spermatozoa menggunakan photometer SDM 6:

1. menghubungkan kabel steaker ke sumber listrik;
2. menyalakan mesin photometer;
3. menekan page untuk memilih method;
4. memilih bull + calculation;
5. menekan E, akan muncul tulisan Measure Zero;
6. memasukkan 3,5mL NaCl fisiologis ke dalam cuvet photometer dengan posisi cuvet bergaris di depan penguji;
7. menekan zero;
8. mengeluarkan cuvet yang berisi NaCl fisiologis;

9. memasukkan kembali cuvet yang sudah berisi NaCl fisiologis + 35µL semen segar;
10. mengisi ID pejantan, kemudian tekan E;
11. mengisi volume semen segar (mL), kemudian tekan E;
12. mengisi motilitas sperma (%), kemudian tekan E;
13. menekan result, akan muncul hasil penilaian konsentrasi sperma;
14. menekan mode, lalu PRN, untuk mencetak hasil.

5) Abnormalitas

Pemeriksaan abnormalitas spermatozoa hidup dilakukan dengan tahapan:

1. meneteskan 1 atau 2 tetes eosin 2% pada ujung object glass bersih;
2. meneteskan semen segar dengan ukuran yang sama pada ujung object glass yang sama;
3. menempelkan ujung object glass yang lain pada kedua cairan sehingga keduanya bercampur;
4. mendorong campuran semen dan eosin 2% ke ujung object glass;
5. mengeringkan preparate apus dengan menggerakkan di atas lilin;
6. memeriksa spermatozoa yang normal dan abnormal menggunakan mikroskop pada perbesaran sedang (10x40) atau kuat (10x100);
7. menghitung jumlah spermatozoa minimal 200 sel;
8. menghitung persentase spermatozoa abnormal dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan: X: jumlah sel spermatozoa keseluruhan

Y: jumlah sel spermatozoa abnormal

(Hartono *et al.*, 2020)

3.6 Analisis Data

Data motilitas individu, viabilitas, konsentrasi, dan abnormalitas dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), dan jika menunjukkan pengaruh

nyata ($P < 0,05$) atau sangat nyata ($P < 0,01$) dilanjutkan uji Duncan, sedangkan motilitas massa dianalisis secara deskriptif.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. pemberian tepung daun katuk (*Sauropus androgynus (L.) merr*) hingga 15% tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap motilitas massa, motilitas individu, viabilitas, konsentrasi, dan abnormalitas.
2. P0 (Ransum basal 100%) dan P1 (Ransum basal 92,5% + tepung daun katuk 7,5%) menunjukkan hasil yang cenderung lebih baik pada motilitas massa, motilitas individu, dan viabilitas. Maka, perlakuan P1 (7,5%) dianggap sebagai dosis yang paling seimbang, karena dapat mengoptimalkan kualitas semen.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis menyarankan perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan dosis tepung daun katuk yang tidak lebih dari 7,5% untuk mengetahui dosis efektif agar dapat meningkatkan kualitas mikroskopis semen tanpa menimbulkan efek negatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agestin, A. (2017) *Pengaruh Penambahan Filtrat Daun Katuk (Sauropus Androgynus) Dalam Pengencer Susu Skim Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Cair Sapi Selama Penyimpanan Suhu Refrigerator (3-50c)*. Thesis, Universitas Brawijaya
- Akbar, M. R. (2024). *Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Katuk (Sauropus androgynus) dalam Pengencer Andromed terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Bali Polled*. Skripsi. Universitas Hasanuddin
- Aliyah, S. N., 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>
- Amam (2013) *Analisis Finansial Penggemukan Kambing Peranakan Boer (F1) di Perusahaan Peternakan Cv. Agriranch Karangpulo Malang*. Thesis, Universitas Brawijaya.
- Angelia, M. (2010). *Penampilan Reproduksi Kambing Cross Boer (Jawarandu–Boer): Studi Kasus di PT. Widodo Makmur Perkasa, Provinsi Lampung*. Skripsi. IPB University.
- Apriliana, K. S., Bebas, W., & Trilaksana, I. G. N. B. (2021). Mempertahankan Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Babi dalam Pengencer Air Kelapa—Kuning Telur Bebek dengan Pengimbuhan Sari Wortel. *Indonesia Medicus Veterinus*, 10(3), 409–419. <https://doi.org/10.19087/imv.2021.10.3.409>.
- Arifiantini, R. I. (2012). *Teknik Koleksi dan Evaluasi Semen Pada Hewan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Azzahra, F. Y., Setiatin, E. T., & Samsudewa, D. (2016). Evaluasi Motilitas Dan Persentase Hidup Semen Segar Sapi PO Kebumen Pejantan Muda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 11(2), 105. <https://media.neliti.com/media/publications/225901-evaluasi-motilitas-dan-persentase-hidup-214082b7.pdf>

- Baba, S., Muktiani, A., Ako, A., Sanusi, A., & Dagong, I. A. (2012). Produksi *Complete Feed* Berbahan Baku Lokal dan Murah melalui Aplikasi *Participatory Technology Development* guna Meningkatkan Produksi Dangke Susu di Kabupaten Enrekang. Laporan Insentif Riset Sinas. Universitas Hasanudin.
- Badan Pusat Statistik. 2024. Populasi Kambing menurut Provinsi (Ekor), 2021- 2023. <https://doi.org/https://shorturl.at/IHUqI>
- Badriyah, S., & 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* Vol, 3(2), 2598–3067. <https://jrip.fp.unila.ac.id/index.php/JRIP/article/view/25>
- Christi, R. F., Rochana, A., & Hernaman, I. (2018). Kualitas Fisik dan Palatabilitas Konsentrat Fermentasi dalam Ransum Kambing Perah Peranakan Ettawa. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 18(2), 121-125. <https://doi.org/10.24198/jit.v18i2.19461>
- Dewi Pramaningtyas, M., Islamiana, D., & Luthfi Adnan, M. (2022). Apoptosis pada spermatogenesis. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 22(3), 147–157. <https://doi.org/10.24815/jks.v22i3.21375>
- Dwi Putranti, O., & Ismaya, dan. (2010). Pengaruh Penambahan Crude Tannin Pada Sperma Cair Kambing Peranakan Ettawa Yang Disimpan Selama 14 Hari Terhadap Viabilitas Spermatozoa. *Buletin Peternakan*, 34(1), 1–7. <https://journal.ugm.ac.id/buletinpeternakan/article/view/100/455>
- Fariani, Armina & S., Susantina & Muhakka, Muhakka (2014) Pengembangan Populasi Ternak Ruminansia Berdasarkan Ketersediaan Lahan Hijauan dan Tenaga Kerja di Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Sumatera Selatan. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 3 (1). pp. 37-46. ISSN 2303-1093. <https://doi.org/10.33230/JPS.3.1.2014.1722>
- Febriany, A., Qisthon, A., Muhtarudin, M., & Siswanto, S. (2024). Efektivitas Substitusi *Soybean Meal* dan Mineral Organik (Zn dan Cr) Terhadap Kualitas Mikroskopis Spermatozoa Kambing Rambon. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 8(2), 241-247. <https://doi.org/10.23960/jrip.2024.8.2.241-247>
- Feradis. (2010). *Bioteknologi Reproduksi pada Ternak*. Bandung: Alfabeta.

- Ferasyi, T. R., Akmal, M., Hamdani, B., Wahyuni, S., Pamungkas, F. A., Nasution, S., & Barus, R. A. (2015). Potency of Combination of Palm Kernel Meal and Katuk Leaf Powder to Improve the Production Performance of Peranakan Etawa (PE) Goat: Toward a Strategy for Quality Control of Meat using “CGE” Concept. *Procedia Food Science*. 3. 389-395. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2015.01.043>.
- Garner, D. L., & Hafez, E. S. E. (2000). *Spermatozoa and seminal plasma*. In E. S. E. Hafez & B. Hafez (Eds.), *Reproduction in farm animals* (7th ed., pp. 96–109). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Hafez, E. S. E., & Hafez, B. (Eds.). (2013). *Reproduction in Farm Animals*. John Wiley & Sons.
- Hartono, M. (2010). Kualitas Semen Kambing Peranakan Boer. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 10(1). <https://doi.org/10.25181/jppt.v10i1.246>.
- Hartono, M., Suharyati, S., Santosa, P. E., dan Siswanto. (2020). Penuntun Praktikum Teknologi Reproduksi Ternak. Universitas Lampung.
- Hariyatmi (2004). Kemampuan Vitamin E Sebagai Antioksidan terhadap Radikal Bebas pada Lanjut Usia. *Jurnal MIPA UMS*, 14(1): 52-60.
- Haryanti, W. (2025). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pepaya Terhadap Warna Semen, Gerakan Massa, dan Gerakan Individu Sperma Kambing Jawarandu*. Skripsi. Universitas Lampung.
- 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), 339. <https://interoperabilitas.perpusnas.go.id/record/detail/88814/preservasi-semen-kambing-peranakan-etawa-dalam-pengencer-tris-dan-sitrat-kuning-telur-dengan-penambahan-sodium-dodecyl-sulphate-the-preservation-of-ettawa-grade-buck-semen-in-tris-and-citrate-egg-yolk-diluents-supplemented-with-sodium-dodecyl-sulphate>
- Ihsan, M. N. (2008). *Upaya Peningkatan Konsentrasi Spermatozoa Hasil Pemisahan dengan Sentrifugasi Gradient Densitas Percoll pada Sapi Friesien Holstein (FH)*. Disertasi. Universitas Brawijaya
- Ihsan MN. (2013). Pembekuan Vitrivikasi Semen Kambing Boer dengan Tingkat Gliserol Berbeda. *Jurnal Ternak Tropika*. Vol. 14(2): 38-45. <https://ternaktropika.ub.ac.id/index.php/tropika/article/view/181>

- Ikd, Y. A., W, S. I., & Suryani N, D. N. (2014). Pengaruh Level Konsentrat dalam Ransum terhadap Komposisi Tubuh Kambing Peranakan Etawah. *MAJALAH ILMIAH PETERNAKAN*, 17(3), 114.
<https://media.neliti.com/media/publications/164317-ID-pengaruh-level-konsentrat-dalam-ransum-t.pdf>
- Isnaini, N. (2011). Viabilitas Spermatozoa Kambing Boer Pasca Pendinginan dan Pembekuan Menggunakan Pengencer Dasar Tris Dengan Level Trehalosa yang Berbeda. *Jurnal Ternak Tropika*, 12(1), 32.
<https://doaj.org/article/28567096419b4cacao5fa6e50249fbb8>
- Iswanto, N., Suyadi, & Rachmawati, A. (2010). Pengaruh Konsentrasi Tocopherol yang Berbeda dalam Pengencer Tris Aminomethane Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Kambing Boer yang Disimpan pada Suhu 5°C. *Jurnal Ternak Tropika*, 11(2), 38–45. <https://fapet.ub.ac.id/wp-content/uploads/2013/04/Pengaruh-Konsentrasi-%CE%B1-Tocopherol-Yang-Berbeda-Dalam-Pengencer-Tris-Aminomethane-Kuning-Telur-Terhadap-Kualitas-Semen-Kambing-Boer-Yang-Disimpan-Pada-Suhu-5%C2%BAC.pdf>
- Julia, D., Salni, S., & Nita, S. (2019). Pengaruh Ekstrak Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus Rosa-Sinensis* Linn.) Terhadap Jumlah, Motilitas, Morfologi, Vabilitas Spermatozoa Tikus Jantan (*Rattus Norvegicus*). *Biomedical Journal of Indonesia: Jurnal Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 5(1), 34–42.
<https://doi.org/10.32539/bji.v5i1.7976>
- Kartasudjana, R. (2001). *Teknologi reproduksi pada ternak*. Bandung: Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran
- Kusumawati, E. D., Utomo, K. N., Tjatur, A., Krisnaningsih, N., & Rahadi, D. S. (2017). Kualitas Semen Kambing Kacang dengan Lama Simpan Yang Berbeda pada Suhu Ruang Menggunakan Pengencer Tris Aminomethan Kuning Telur. *JITRO*, 4(3), 46. <http://dx.doi.org/10.33772/jitro.v4i3.3894>
- Mukminah, N., Destiana, I. D., endah Rahayu, W., & Sobari, E. (2019). Inovasi Teknologi Pakan Komplit (Complete Feed) Sapi Potong Berbasis Limbah Agroindustri di Kabupaten Subang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (MEDITEG)*, 4(1), 33-42. <https://doi.org/10.34128/mediteg.v4i1.45>
- Mustikasari, D. R., Tjandrakirana, & Qomariyah, N. (2013). Pengaruh Pemberian Filtrat Daun Katuk terhadap Konsentrasi dan Morfologi Normal Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) yang Terpapar Asap Rokok. *Lentera Biologi*, 2(1), 155–158.

- Nasich, M. (2011). Produktivitas Kambing Hasil Persilangan antara Pejantan Boer Dengan Induk Lokal (Pe) Periode Prasapih. *Jurnal Ternak Tropika*, 12(1), 57. <https://ternaktropika.ub.ac.id/index.php/tropika/article/view/124>
- Nathanael, A., Sunarti, D., & Sarengat, W. (2015). Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*) dalam Ransum terhadap Persentase Potongan Komersial Karkas, Kulit dan Meat Bone Ratio Ayam Broiler. *Animal Agriculture Journal*, 5(1), 191. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaaj/article/view/11617>
- Nawir, M., Aka, R., & Zulkarnain, D. (2022). Karakteristik Sifat Kualitatif Kambing Lokal di Kecamatan Ngapa dan Pakue Kabupaten Kolaka Utara. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 4(2), 111. <https://doi.org/10.56625/jipho.v4i2.25066>
- Nita, S., Hiras Habisukan, U., & Zen, N. F. (2016). Saponin Biji Klabet pada Organ Reproduksi Tikus Jantan Sprague Dawley. *Jurnal Penelitian Sains*, 18, 63. <https://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/article/view/25>.
- Novita, R., Herlina, B., & Marwanto. (2016). Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Katuk (*Sauropus androgynus*) sebagai Feed Additive terhadap Persentase Karkas dan Gilet Burung Puyuh (*Coturnix Coturnix Japonica*). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 11(2), 127. [10.31186/jspi.id.11.2.126-133](https://doi.org/10.31186/jspi.id.11.2.126-133)
- Nugraha, Y. (2018). *Morfologi Sperma Normal dan Abnormal Teratozoospermia*. Klinik Holistik Elif Medika.
- Ogbuewu, I. P., Aladi, N. O., Etuk, I. F., Opara, M. N., Uchegbu, M. C., Okoli, I. C., & Iloeje, M. U. (2010). Relevance of Oxygen Free Radicals and Antioxidants in Sperm Production and Function. *Research Journal of Veterinary Sciences*, 3, 138–164. <https://doi.org/10.3923/rjvs.2010.138.164>
- Pramaningtyas, M. D., Islamiana, D., & Adnan, M. L. (2022). Apoptosis pada Spermatogenesis. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 22(3).
- Prastika, Z., Susilowati, S., Agustono, B., Safitri, E., Fikri, F., & Prastiya, R. A. (2018). Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Sapi Rambon Di Desa Kemiren Banyuwangi. *Jurnal Media Veteriner*, 1(2), 2615–7497. <http://journal.unair.ac.id>
- Primurniati, F. V., Aryanta, I. M. S., & Suryani, N. N. (2024). Pengaruh Penambahan Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) dan Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Performan dan Rasio Efisiensi Protein Babi Starter. *Animal Agricultura*, 2(2), 783–789. <https://doi.org/10.59891/animacultura.v2i2.100>
- Purbowati, E., Rahmawati, I., & Rianto, E. (2015). Jenis Hijauan Pakan dan Kecukupan Nutrien Kambing Jawarandu di Kabupaten Brebes Jawa Tengah. *Pastura*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.24843/Pastura.2015.v05.i01.p02>

- Puri Yuana, A., Rina Kusuma, Y., & Andanawari, S. (2024). Pengaruh Pemberian Tepung Daun Katuk (*Sauropus androgynus*) Terhadap Kualitas Sperma Domba. *JURNAL PENELITIAN PETERNAKAN TERPADU*, 6, 56–58.
<https://journal.polbangtanyoma.ac.id/jppt/article/view/1211>
- Putranti, O. D., Kustono, & Ismaya. (2010). Pengaruh Penambahan Crude Tannin pada Sperma Cair Kambing Peranakan Ettawa yang disimpan Selama 14 Hari terhadap Viabilitas Spermatozoa. *Buletin Peternakan*, 34(1), 1–7.
<https://jurnal.ugm.ac.id/buletinpeterernakan/article/download/100/455>.
- Putri, E. M. (2025). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pepaya terhadap Konsentrasi, Viabilitas, dan Abnormalitas Sperma Kambing Jawa Randu*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Rahayu, S. P., Sukaryani, S., & Windyasmara, L. (2024). Performa Suplementasi Pakan Komersial Ayam Broiler dengan Tepung Daun Katuk (*Sauropus androgynous*). *Jurnal Sains dan Teknologi Industri Peternakan*, 4(2), 25-30.
<https://doi.org/10.55678/jstip.v4i2.1553>
- Ramm, S. A., Schärer, L., Ehmcke, J., & Wistuba, J. (2014). Sperm Competition and the Evolution of Spermatogenesis. *Molecular Human Reproduction*, 20(12), 1169–1179. <https://doi.org/10.1093/molehr/gau070>
- Ratna Mustikasari, D., & Qomariyah, N. (2013). Pengaruh Pemberian Filtrat Daun Katuk terhadap Konsentrasi dan Morfologi Normal Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) yang Terpapar Asap Rokok. *Lentera Bio*, 2(1), 157.
<http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio>
- Ratnawati, S. (2025). *Pengaruh Pemberian Vitamin C dan E terhadap Kualitas Mikroskopis Semen Kambing Jawarandu*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Rezki, Z. M., Sansudewa, D., & Ondo, 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://ejournal.unib.ac.id/index.php/jspi/article/view/1006>.
- Rohmawati, I. (2013). Penentuan dosis pemupukan N, P, dan K pada budidaya katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.). Doctoral dissertation, Tesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana-Institut Pertanian Bogor).
- Rusdiana, S., & Praharani, L. (2019). Pengembangan Peternakan Rakyat Sapi Potong: Kebijakan Swasembada Daging Sapi dan Kelayakan Usaha Ternak. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 36(2), 97.
<http://dx.doi.org/10.21082/fae.v36n2.2018.97-116>

- Santoso, U. (2000). Mengenal Daun Katuk Sebagai Feed Additive pada Broiler. *Poultry Indonesia*, Juni/Nomor, 242, 59-60.
https://www.academia.edu/26269960/Mengenal_Daun_Katuk_sebagai_Feed_Additive_pada_Broiler.
- Saragih, D. T. R. (2016). Peranan Daun Katuk dalam Ransum terhadap Produksi, dan Kualitas Telur Ayam Petelur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 5(1), 12.
<https://media.neliti.com/media/publications/98886-ID-none.pdf>
- Sarwono, B. (1991). Beternak Kambing Unggul. Niaga Swadaya.
- Sea, M. M., Aryanta, I. M. S., & Dodu, T. (2024). Pengaruh Tepung Daun Katuk, Tepung Kunyit dan Kombinasi Keduanya terhadap Ukuran Linear Tubuh dan Prediksi Bobot Badan Ternak Babi. *Animal Agricultura*, 2(1), 367-373.
<https://doi.org/10.59891/animacultura.v2i1.54>.
- Salisbury, G.W. dan N.L. Van Demark. (1987). Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi. Diterjemahkan oleh R. Djanuar. *Gadjah Mada University Press*, Yogyakarta.
- Sobirin, A. (2024). *Evaluasi Kecukupan Nutrisi Pada Kambing Peranakan Ettawa (Pe) Di Cv. Cahaya Rizki Farm*. Skripsi. Universitas Mataram
- Sodikin, A., & Adhianto, K. (2016). The Effect Addition of Multi Nutrient Sauce on Average Daily Gain of Beef Cattle. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(3), 199–203. <https://123dok.com/document/zgre988q-pengaruh-penambahan-nutrient-terhadap-pertambahan-addition-nutrient-adhiantob.html>
- Solaiman, S. G. (2010). *Goat Science and Production* (1st ed., Vol. 1). Blackwell.
- Subekti, S. (2007). *Komponen Sterol dalam Ekstrak Daun Katuk (Sauropus androgynus L. Merr) dan Hubungannya dengan Sistem Reproduksi Puyuh*. Institut Pertanian Bogor.
- Suharyati, S., & Hartono, M. (2013). Peningkatan Kualitas Semen Kambing Boer dengan Pemberian Vitamin E dan Mineral Zn. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 7(2), 91. www.articlesnatch.com/
- Sukmawati, E., Arifiantini, R. I., & Purwantara, B. (2015). 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>

- Suryani, Y. 2014. *Biokonversi Limbah Padat Prapengolahan Bioetanol dari Singkong oleh Saccharomyces cerevisiae, Trichoderma viride, Aspergillus niger, dan Konsorsiumnya menjadi Pakan Domba*. Disertasi. Pascasarjana Universitas Padjadjaran.
- Susetyarini, R. E. (2011). Aktivitas Tanin Daun Beluntas terhadap Konsentrasi Spermatozoa Tikus Putih Jantan. *JURNAL GAMMA*.
<http://ejournal.umm.ac.id/index.php/gamma/article/view/2404>
- Susilawati, T. (2011). *Spermatologi* (1st ed.). UB Press.
- Syawal, M. (2010). Karakteristik Morfologi Dan Produksi Kambing Boer, Kacang dan Persilangannya pada Umur 0-3 Bulan (Prasapih). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Hal. 616–620. <https://adoc.pub/karakteristik-morfologi-dan-produksi-kambing-boer-kacang-dan.html>
- Tambing, S. N., Gazali, M., & Purwantara, D. B. (2001). Pemberdayaan Teknologi Inseminasi Buatan pada Ternak Kambing. *WARTAZOA*, 11(1), 2.
<https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/050d279e-dd28-4643-8a3b-9a4570d563ff/content>
- Tjandrasa, A. N., Sunarti, D., & Sarengat, W. (2016). Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*) Dalam Ransum Terhadap Persentase Potongan Komersial Karkas, Kulit Dan Meat Bone. *Animal Agriculture Journal*, 4(2), 190-194. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaj/article/view/11617>.
- Widhyari, S. D., Esfandiari, A., Wijaya, A., Wulansari, R., Widodo, S., & Maylina, L. (2015). Tinjauan Penambahan Mineral Zn dalam Pakan Terhadap Kualitas Spermatozoa pada Sapi Frisian holstein Jantan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 20(1), 77. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/view/9296>
- Yendraliza, Y., Ridho, M., Rodiallah, M., & Zumarni, Z. (2015). Kualitas Semen Kerbau Selama Penyimpanan Menggunakan Pengencer dan Konsentrasi Sperma yang Berbeda. *Buletin Peternakan*, 46(1), 36–40.
<https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v46i1.69012>
- Yulianti, E. R. (2006). *Pengaruh Beberapa Pengencer dengan Waktu Ekuilibrasi yang Berbeda terhadap Kualitas Semen Kambing Boer sebelum Pembekuan*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Yusmeidianty, D., Solihati, N., & Wahyuni, S. (2015). *Pengaruh keseimbangan energi-protein dalam ransum terhadap kualitas semen itik rambon* (Skripsi, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran). Repository Universitas Padjadjaran.
<https://repository.unpad.ac.id/items/652fc4ba-6def-46fa-a8c3-305dbf6dcc15>.

- Yustendi, D. (2013). *Penambahan Tepung Daun Katuk (Sauropus androgynus L. Merr) Dalam Ransum Kambing Jantan Peranakan Ettawa Terhadap Konsumsi, Pertambahan Berat Badan, Lingkar Scrotum Dan Kualitas Spermatozoa*. Skripsi. Universitas Syiah Kuala Darussalam-Banda Aceh.
- Yusuf, T. L., Iis, R., Dan, A., & Mubadi, Y. (2006). Efektivitas Waktu Pemaparan Gliserol terhadap Motilitas Spermatozoa pada Pembeliuan Semen Domba Lokal Menggunakan Pengencer Tris Kuning Telur. *Animal Production*, 8(3), 169.
- Zuhra, C. F., Br. Tarigan, J., & Sihotang, H. (2008). Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus androgynus (L.) Merr.*). *Jurnal Biologi Sumatera*, 3(1), 7–10. <https://123dok.com/document/dy4g90ky-aktivitas-antioksidan-senyawa-flavonoid-daun-katuk-sauropus-androgynus.html>
- Zulyazaini, Z., Arifiantini, R. I., & Boediono, A. (2016). Karakteristik semen dan komposisi kimia plasma seminalis sapi Aceh yang dipelihara di BIBD Saree Aceh Besar. *Agripet*, 16(2), 111–118. <https://doi.org/10.17969/agripet.v16i2.5803>