SUBSTITUSI BUNGKIL KEDELAI DENGAN KULIT KOPI YANG DIPERKAYA MOLASES, UREA DAN DOLOMIT TERHADAP KECERNAAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR RANSUM PADA KAMBING JAWARANDU JANTAN

(Skripsi)

Oleh

Icha Putri Handayani

2114241047

JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025

ABSTRAK

SUBSTITUSI BUNGKIL KEDELAI DENGAN KULIT KOPI YANG DIPERKAYA DENGAN MOLASES, UREA DAN DOLOMIT TERHADAP KECERNAAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR RANSUM PADA KAMBING JAWARANDU JANTAN

Oleh

Icha Putri Handayani

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi bungkil kedelai dengan kulit kopi yang diperkaya dengan molases, urea dan dolomit terhadap kecernaan protein kasar dan serat kasar ransum pada kambing Jawarandu jantan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember--Februari 2025 di peternakan Kahfi Fajar Baru Jati Agung, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan. Penelitian ini dilakukan menggunakan 12 ekor kambing Jawarandu jantan dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) berdasarkan bobot badan yang terdiri dari 3 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini yaitu P0 : Ransum Basal, P1 : Ransum Basal tanpa Bungkil Kedelai diganti dengan Kulit Kopi diperkaya 3 % Molasses + 0,5 % Urea, P2 : P1 + 0,5 % Dolomit. Peubah yang diamati yaitu Kecernaan Protein Kasar dan Kecernaan Serat Kasar. Hasil Penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa ransum tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap kecernaan protein kasar, sedangkan terhadap kecernaan serat kasar memberikan pengaruh yang nyata (P<0,05) pada kambing Jawarandu Jantan. Nilai kecernaan serat kasar ransum P1 (27,87%) berpengaruh berbeda nyata dengan ransum P0 (46,11%) dan P2(41,10%), sedangkan P0 (46,11%) dan P2 (41,10%) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Kata Kunci : Kambing Jawarandu Jantan, Kecernaan Protein Kasar, Kecernaan Serat Kasar, Bungkil Kedelai, Kulit kopi, Molases, Urea, Dolomit.

ABSTRACT

SUBSTITUTION OF SOYBEAN MEAL WITH COFFEE HUSKS ENRICHED WITH MOLASSES, UREA AND DOLOMITE ON THE DIGESTIBILITY OF CRUDE PROTEIN AND CRUDE FIBER IN MALE JAWARANDU GOAT RATIONS

By

Icha Putri Handayani

This study aims to determine the effect of substitution of soybean meal with coffee husks enriched with molasses, urea and dolomite on the digestibility of crude protein and crude fiber ration in male Jawarandu goats. This research was carried out in December--February 2025 at the Kahfi Fajar Baru Jati Agung farm, Jati Agung District, South Lampung Regency. This study was conducted using 12 male Jawarandu goats using the Group Random Design (RAK) method based on body weight consisting of 3 treatments and 4 replications. The treatment in this study is P0 : Basal Ration, P1 : Basal Ration without Soybean Meal is replaced with Coffee Husks enriched with 3% Molasses + 0.5% Urea, P2 : P1 + 0.5% Dolomite. The observed variables were Crude Protein Digestibility and Crude Fiber Digestibility. The results of the study showed that ration had no real effect ($P>0.05$) on crude protein digestibility, while crude fiber digestibility had a real effect ($P<0.05$) on male Jawarandu goats. The digestibility value of crude fiber in the P1 ration (27,87%) was significantly different from the P0 (46,11%) and P2 (41,10%) rations, while P0 (46,11%) and P2 (41,10%) did not show a significant difference.

Keywords : Male Jawarandu Goat, Crude Protein Digestibility, Crude Fiber Digestibility, Soybean Meal, Coffee Husk, Molasses, Urea, Dolomite.

SUBSTITUSI BUNGKIL KEDELAI DENGAN KULIT KOPI YANG DIPERKAYA MOLASES, UREA DAN DOLOMIT TERHADAP KECERNAAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR RANSUM PADA KAMBING JAWARANDU JANTAN

Oleh

Icha Putri Handayani

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
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : **Substitusi Bungkil Kedelai dengan Kulit Kopi yang Diperkaya dengan Molases, Urea dan Dolomit terhadap Kecernaan Protein Kasar dan Serat Kasar Ransum pada Kambing Jawarandu Jantan**

Nama : Icha Putri Handayani

NPM : 2114241047

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama	Pembimbing Anggota
Dr. Ir. Erwanto, M.S.	**Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.**
NIP. 196102251986031004	NIP. 196103071985031006

2. Ketua Jurusan Peternakan

4/6'25

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

Dipindai dengan CamScanner

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Erwanto, M.S.**

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

Penguji

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

2. Dekan Fakultas Pertanian

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

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **16 Mei 2025**

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Icha Putri Handayani

NPM : 2114241047

Program Studi : Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Substitusi Bungkil Kedelai dengan Kulit Kopi yang Diperkaya dengan Molases, Urea dan Dolomit terhadap Kecernaan Protein Kasar dan Serat Kasar Ransum pada Kambing Jawarandu Jantan" 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, 11 April 2025
Yang membuat pernyataan

Icha Putri Handayani
NPM 2114241047

Dipindai dengan CamScanner

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 15 Desember 2003 sebagai anak kedua dari pasangan Bapak Sugeng Widodo dan Ibu Bainah Handayani.

Penulis menyelesaikan pendidikan pertama di PAUD Cempaka 1 pada tahun 2009, menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 6 Gedung Air pada tahun 2015, menyelesaikan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 7 Bandar Lampung pada tahun 2018 dan menyelesaikan pendidikan sekolah menengah kejuruan di SMK SMTI Bandar Lampung pada 2021.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswi Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Program Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP) Universitas Lampung tahun 2021. Menempuh pendidikan di Universitas Lampung merupakan sebuah kebanggaan sekaligus karunia dari Allah SWT yang sangat berharga dan patut disyukuri. Melalui kesempatan ini, penulis dapat menimba ilmu, menerapkannya, serta membagikannya kepada lingkungan sekitar. Selama masa perkuliahan, penulis aktif mengikuti berbagai kegiatan, baik akademik maupun non-akademik.

Beberapa pengalaman yang telah penulis jalani antara lain mengikuti kegiatan Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) yaitu Teaching Farm di CV Mulawarman Farm dan Teaching Farm domba Jurusan Peternakan Universitas Lampung pada 19 Maret hingga 14 Juni 2022. Penulis juga mengikuti program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) di PT Adijaya Farm pada tahun 2024, dan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Januari hingga Februari 2024 di Desa Gunung Tapa Tengah, Kecamatan Gedung Meneng, Kabupaten Tulang Bawang.

Selain aktif dalam kegiatan magang, penulis juga dipercaya menjadi Asisten Dosen pada mata kuliah Bahan Pakan dan Formulasi Ransum untuk kelas PTK B angkatan 2022 dan 2023. Di bidang organisasi, penulis turut aktif dalam berbagai kepanitiaan dan kegiatan kemahasiswaan, di antaranya pada acara Pengenalan Kehidupan Mahasiswa Organisasi (PKMO), Hari Ulang Tahun Fakultas Pertanian Universitas Lampung, serta program Magang HIMAPET yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET). Dalam setiap kegiatan tersebut, penulis senantiasa berusaha menjalankan tanggung jawab dengan baik agar kegiatan dapat terlaksana dengan lancar dan memberikan manfaat bagi banyak pihak.

MOTTO

‘’Dari tawa masa muda yang riuh, dan air mata yang jatuh diam-diam, aku belajar bahwa hidup bukan soal memilih antara bahagia atau sedih tetapi tentang tumbuh dari keduanya’’

(Icha Puti Handayani)

"Ketahuilah bahwa kemenangan bersama kesabaran, kelapangan bersama kesempitan, dan kesulitan bersama kemudahan"

(HR Tirmidzi)

"Mereka berkata bahwa Tuhan tidak selalu ada di semua tempat sekaligus, karena itu Dia menciptakan sosok Ibu di dunia"

(REPLY 1988)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbilalamiin, segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala Rahmat dan hidayah serta cinta kasih-Nya yang telah memberikan penulis kekuatan dan kemudahan untuk menuntut ilmu serta diberikan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pemberi syafaat dihari akhir nanti. Aamiin.

Orang tuaku tersayang Bapak Sugeng Widodo dan Ibu Bainah Handayani, terima kasih telah mengusahakan yang terbaik, menyayangi, mendoakan, mendukung, serta selalu ada untukku. Terima kasih untuk semua hal terbaik yang diberikan untukku. Terima kasih atas segala usaha dan perjuangan yang telah kau lakukan untukku, serta setiap lelah yang kau tanggung demi kebaikan anak-anak mu.

Saya persembahkan karya sederhana ini sebagai ungkapan terima kasih kepada keluarga besar saya. Secara khusus, kepada kakak saya, Akbar Putra Wardana, yang selalu mendukung dan memberikan nasihat berharga sepanjang perjalanan perkuliahan. Tak lupa, untuk adik-adik saya, Desfita Maharani dan Akhdan Ayyub Pranaja, yang senantiasa memberikan semangat serta doa bagi saya. Terima kasih juga kepada orang-orang terdekat yang telah menjadi sumber motivasi dan dukungan dalam menyelesaikan perkuliahan ini.

Bapak dan Ibu dosen Jurusan Peternakan dan Almamater tercinta Universitas Lampung yang telah berjasa memberikan pengalaman, bimbingan dan ilmu yang sangat berharga melalui ketulusan dan kesabaran. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada seluruh keluarga besar serta sahabat-sahabat saya yang selalu memberikan motivasi, doa, dan kasih sayang tanpa henti.

SANWACANA

Segala puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya dengan judul **"Substitusi Bungkil Kedelai Dengan Kulit Kopi Yang Diperkaya Dengan Molases, Urea Dan Dolomit Terhadap Kecernaan Protein Kasar Dan Serat Kasar Ransum Pada Kambing Jawarandu Jantan"** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana peternakan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberi izin kepada penulis untuk melakukan penelitian dan mengesahkan skripsi ini;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si. selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas persetujuan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan bimbingan, saran, serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
3. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, nasihat, motivasi kepada penulis selama jadi mahasiswi di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
4. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M.S. selaku dosen pembimbing utama atas ide dan arahan, bimbingan dan nasihat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S. selaku pembimbing anggota atas ketersediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyusunan skripsi ini;
6. Bapak Liman, S.Pt., M.Si. selaku penguji utama atas arahan, petunjuk, dan saran yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini;

7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis;
8. Teristimewa untuk kedua orang tua Bapak Sugeng Widodo dan Ibu Bainah Handayani serta semua keluarga terdekat atas doa, dukungan dan kasih sayang yang selalu diberikan kepada penulis;
9. Kakak Akbar Putra Wardana, Adik Desfita Maharani dan Akhdan Ayyub Pranaja yang telah memberi keceriaan dan kasih sayang kepada penulis;
10. Untuk seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Muhammad Rofif Ilham A terima kasih untuk dukungan, semangat, dan motivasi selama penulis mengerjakan skripsi. Terima kasih sudah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis;
11. Anisa Putri Cahyati, Dewi Nofita Sari, Hisnaeni Nur Khotimah dan Lutvi Ngaini selaku teman dekat yang telah memberi dukungan kepada penulis;
12. Rekan tim penelitian, Amorita Miranda, Prisca Dwi Primantika dan Sharla Rizqillah Kusuma;
13. Teman lama penulis Anisah Tuzzahra dan Silfi Nova Anjelica terimakasih selalu ada dalam suka maupun duka, disaat terpuruk dan bahagia bagi penulis;
14. Mas Ferry dan Mbak Vera yang telah mengizinkan dan memberi dukungan penulis dan rekan tim menjalankan penelitian di kandang kahfi *farm*;
15. Terima kasih untuk semua orang baik yang tidak dapat disebutkan namanya;
16. *Last but not least.* Terima kasih untuk diriku sendiri. Terima kasih karena tidak berhenti, meski pintu sempat terasa tertutup dan harapan sempat memudar. Untuk semua air mata yang jatuh dalam diam, untuk senyuman kecil setelah menyelesaikan satu paragraf, satu bab, atau sekadar satu kalimat. Terima kasih, telah percaya bahwa kamu mampu. Karena tanpa keyakinan itu, mungkin skripsi ini tidak akan pernah selesai.

Bandar Lampung, 11 April 2025
Penulis,

Icha Putri Handayani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	**vi**
DAFTAR GAMBAR	**vii**
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	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	**9**
2.1 Kambing Jawarandu	9
2.2 Pakan	11
2.3 Bungkil Kedelai	12
2.4 Kulit Kopi	14
2.5 Molases	15
2.6 Urea	16
2.7 Dolomit	17
2.8 Sistem Pencernaan Kambing	18
2.9 Kecernaan	19
2.9.1 Kecernaan protein kasar	21
2.9.2 Kecernaan serat kasar	22
III. METODE PENELITIAN	**24**
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24

3.2.1 Alat penelitian 24
3.2.2 Bahan penelitian 24
3.3 Rancangan Penelitian 25
3.4 Pelaksanaan Penelitian 26
3.4.1 Persiapan kandang dan kambing 26
3.4.2 Pembuatan ransum peternak dan ransum perlakuan 26
3.4.3 Tahapan prelium kambing 30
3.4.4 Kegiatan penelitian 30
3.4.5 Koleksi feses 31
3.5 Analisis Proksimat 31
3.5.1 Protein kasar 31
3.5.2 Serat kasar 33
3.6 Peubah yang Diamati 34
3.6.1 Kecernaan protein kasar 34
3.6.2 Kecernaan serat kasar 35
3.7 Analisis Data 35

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 36
4.1 Pengaruh Ransum Perlakuan terhadap Kecernaan Protein Kasar pada Kambing Jawarandu Jantan 36
4.2 Pengaruh Ransum Perlakuan terhadap Kecernaan Serat Kasar pada Kambing Jawarandu Jantan 39

V. KESIMPULAN 45
DAFTAR PUSTAKA 46
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Data referensi rata-rata ukuran tubuh kambing Jawarandu jantan..... 10
2. Konsumsi dan kebutuhan pakan kambing Jawarandu 12
3. Kandungan nutrisi bungkil kedelai 13
4. Spesifikasi mutu bungkil kedelai 13
5. Kandungan nutrisi kulit kopi 15
6. Kandungan nutrisi molases 16
7. Data penimbangan bobot badan kambing jawarandu..... 25
8. Kandungan nutrisi penyusun ransum basal 27
9. Kandungan nutrisi ransum P1 28
10. Kandungan nutrisi ransum P2 29
11. Kandungan nutrisi ransum perlakuan 29
12. Pengaruh ransum perlakuan terhadap kecernaan protein kasar 36
13. Pengaruh ransum perlakuan terhadap kecernaan serat kasar 40
14. Rataan konsumsi protein kasar hasil penelitian 55
15. Hasil analisis ragam konsumsi protein kasar 55
16. Rataan kecernaan protein kasar hasil penelitian 55
17. Hasil analisis ragam kecernaan protein kasar 55
18. Rataan konsumsi serat kasar hasil penelitian..... 56
19. Hasil analisis ragam konsumsi serat kasar..... 56
20. Rataan kecernaan serat kasar hasil penelitian..... 56
21. Hasil analisis ragam kecernaan serat kasar..... 56
22. Perhitungan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) 57
23. Hasil uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) kecernaan serat kasar..... 57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak perlakuan	26
2. Pembuatan pakan	58
3. Analisis proksimat pakan	58
4. Penimbangan pemberian pakan harian	58
5. Pembersihan tempat pakan	59
6. Penimbangan sisa pakan	59
7. Penimbangan kambing	59
8. Penjemuran feses	60
9. Analisis proksimat protein kasar	60
10. Analisis proksimat serat kasar	60

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsumsi daging kambing di Indonesia semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, serta meningkatnya pengetahuan masyarakat terhadap konsumsi daging guna meningkatkan kebutuhan protein hewani bagi tubuh. Salah satu dari produk daging yang memberikan kontribusi signifikan terhadap pangan masyarakat salah satunya daging kambing. Populasi kambing di Indonesia meningkat dengan laju pertumbuhan tahunan rata-rata sebesar 1,99% dari tahun 1983 hingga 2022. Hal ini sebanding dengan peningkatan produksi sebesar 2,09% tiap tahunnya (Susanti dan Putra, 2023)

Kenaikan kebutuhan daging kambing tiap tahunnya mendorong pengembangan kambing persilangan baru yang lebih produktif. Kambing Jawarandu salah satu contoh hasil persilangan kambing Peranakan Etawa (PE) dengan kambing Kacang yang mempunyai ciri fisik kambing Kacang lebih dominan, cepat berkembang biak, prolifik, pertumbuhan dan produksi karkas lebih tinggi, serta mempunyai lemak lebih tinggi. Bahkan kualitas dagingnya yang berlemak juga sangat disukai oleh konsumen sebagai masakan gulai dan sate yang dipercaya dapat meningkatkan stamina pada pria. Persentase karkas (*dressing percentage*) yang dihasilkan kambing Jawarandu jantan berkisar 44,86--45% dari bobot hidup dan memiliki panjang daun telinga antara 18-30 cm. Dari sudut pandang nutrisi, kambing menoleransi pakan yang mengandung lebih dari 15% serat kasar dan kurang dari 14% protein kasar (Sodiq, 2011).

Pakan ternak memainkan peran krusial dalam meningkatkan produktivitas dan kesehatan hewan, khususnya pada kambing Jawarandu jantan yang dikenal

sebagai salah satu ras kambing unggul di Indonesia. Dalam upaya mengoptimalkan efisiensi pakan, substitusi bahan pakan merupakan salah satu strategi yang dapat diterapkan (Pramono *et al*., 2017). Bungkil kedelai merupakan bahan pakan dengan kandungan protein tinggi mencapai 51% dengan nilai kecernaan yang tinggi, bau yang sedap sehingga dapat meningkatkan palatabilitas . Bungkil kedelai, yang sering digunakan sebagai sumber protein nabati dalam ransum ternak kandungan protein dalam bungkil kedelai 40--51%, harga bungkil kedelai cukup mahal dikarenakan bahan pakan ini didapat dari hasil impor dan tidak selalu tersedia secara konsisten (Ali, 2006).

Bahan campuran pakan ternak yang memiliki harga tinggi bisa digantikan melalui pemanfaatan limbah sebagai komponen bahan pakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi, salah satunya dengan memanfaatkan limbah kulit kopi. Total produksi kopi Indonesia mencapai 775.000 ton, menjadikannya negara penghasil kopi terbesar ketiga di dunia. Provinsi Lampung menempati peringkat kedua sebagai daerah penghasil kopi terbesar di Indonesia, menyumbang 19% dari produksi kopi Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2023).

Kulit buah kopi yang tidak dimanfaatkan dengan baik karena merupakan hasil samping pengolahan buah kopi dan tanpa pengolahan lebih lanjut akan menyebabkan pencemaran lingkungan (Diniyah *et al*., 2013). Perlu adanya upaya mendesak untuk memanfaatkan limbah kulit kopi di Lampung. Karena luasnya lahan dan produksi kopi yang tinggi, limbah kulit kopi menumpuk dalam jumlah besar, dan penggunaan yang minimal dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Harapannya limbah kulit kopi dapat dimanfaatkan menjadi pakan alternatif yang bisa digunakan peternak sehingga memberikan pendapatan lebih kepada petani kopi dan dapat mengurangi biaya pakan bagi para peternak.

Kulit kopi yang berasal dari limbah industri pengolahan kopi memerlukan penambahan molases, urea, dan dolomit yang dapat memperbaiki kualitas pakan kulit kopi dengan meningkatkan kecernaan protein kasar dan menurunkan serat kasar, yang berpotensi meningkatkan nilai gizi dan kinerja pencernaan pada kambing Jawarandu. Kandungan kulit kopi masih terbilang cukup bagus yaitu

protein kasar 10,4% dan serat kasar 32,36% (Budiari *et al*., 2014). Jika bungkil kedelai di substitusi dengan kulit kopi akan menurunkan kualitas protein kasar yang terdapat dalam ransum tetapi substitusi bungkil kedelai dengan kulit kopi dapat menekan biaya pakan bagi para peternak serta penambahan urea dan bahan pakan lainnya bisa menjadi alternatif peningkatan protein kasar dalam ransum. Hal ini juga disampaikan Cui *et al.* (2015) walaupun banyak studi menunjukkan bahwa performa suplemen urea biasanya lebih rendah dibanding protein pakan alamiah, urea telah dipertimbangkan menjadi pengganti protein yang efektif dalam hal meningkatnya biaya protein bahan pakan.

Selain pemanfaatan limbah kulit kopi dan penambahan urea yang dapat dimanfaatkan ternak ruminansia dalam pembentukan protein, penggunaan molases juga salah satu upaya dalam pemanfaatan hasil samping pada industri pengolahan gula dengan bentuk cair. Kandungan yang terdapat pada molases antara lain 20% air, 3,5% protein, 58% karbohidrat, 0,80% Ca, 0,10% fosfor dan 10,50% bahan mineral lain (Pujaningsih, 2006). Selain itu kapur dolomit juga berperan dalam mengaktifkan berbagai jenis enzim, membantu kebutuhan kalsium (Ca), karbohidrat dan berbagai nutrisi lainnya. Ilham *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa pemberian dolomit dengan berbagai dosis yang berbeda memberikan kecenderungan peningkatan fosfat. Asupan kalsium dan magnesium yang cukup sangat penting untuk mendukung pertumbuhan kambing dan meningkatkan efisiensi konversi pakan.

Penelitian substitusi bungkil kedelai dengan kulit kopi yang diperkaya dengan molases, urea dan dolomit yang diberikan untuk kambing Jawarandu jantan belum banyak dilakukan, oleh sebab itu penulis melakukan penelitian tersebut untuk mengevaluasi efektivitas substitusi bungkil kedelai dengan kulit kopi yang diperkaya molases, urea, dan dolomit terhadap kecernaan protein kasar dan serat kasar ransum pada kambing Jawarandu jantan.

Penelitian ini menjadi penting mengingat kebutuhan akan bahan pakan yang terjangkau serta berpotensi meningkatkan produktivitas ternak kambing. Melalui evaluasi kecernaan protein kasar dan serat kasar, peneliti dapat menentukan

seberapa besar pengaruh substitusi ini terhadap efektivitas pakan secara keseluruhan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian substitusi bungkil kedelai dengan kulit kopi yang diperkaya dengan molases, urea dan dolomit yang diberikan untuk kambing Jawarandu jantan adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi bungkil kedelai dengan kulit kopi yang diperkaya dengan molases, urea dan dolomit terhadap kecernaan protein kasar dan serat kasar ransum pada kambing Jawarandu jantan.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peternak mengenai manfaat substitusi bungkil kedelai dengan kulit kopi yang diperkaya dengan molases, urea dan dolomit terhadap kecernaan protein kasar dan serat kasar ransum pada kambing Jawarandu jantan guna menekan biaya pakan, pemanfaatan limbah industri pengolahan kopi sebagai pakan ternak dapat membantu mengurangi masalah lingkungan yang disebabkan oleh penumpukan limbah pertanian. Penggunaan kembali limbah organik juga mendukung prinsip pertanian berkelanjutan, serta dapat memberikan informasi yang berguna untuk pengelolaan pakan yang lebih efisien, berkelanjutan dan menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kambing Jawarandu salah satu contoh kambing tipe dwiguna, yaitu sebagai ternak potong dan ternak perah. Namun kenyataannya di lapangan, kambing Jawarandu lebih banyak ditujukan untuk memproduksi daging (ternak potong). Kambing Jawarandu salah satu contoh hasil persilangan kambing Peranakan Etawa (PE) dengan kambing Kacang yang mempunyai ciri fisik kambing Kacang lebih dominan, cepat berkembang biak, prolifik, pertumbuhan dan produksi karkas lebih tinggi, serta mempunyai lemak lebih tinggi. Sifat prolifik merupakan

salah satu keunggulan yang dimiliki kambing Jawarandu dengan rata-rata jumlah anak per kelahiran 2 ekor, produksi susu dapat mencapai 1,5 liter/hari (Adriani, 2003)

Daya adaptasi kambing Jawarandu sangat baik terhadap lingkungan tropis serta tahan terhadap penyakit maupun parasit. Populasi dan produktivitas kambing Jawarandu perlu ditingkatkan. Diharapkan kambing Jawarandu dapat memberikan kontribusi dalam pemenuhan protein nasional, baik melalui produksi susu ataupun daging. Cara peningkatan produktivitas dapat melalui seleksi, perkawinan dan manajemen yang baik. Pengamatan mengenai bobot hidup sangat diperlukan untuk penyediaan keperluan dalam pemeliharaan, contohnya seperti kebutuhan pakan (Siregar, 2018).

Pakan salah satu faktor penting dalam mendukung produktivitas ternak. Pemberian pakan yang mencukupi nutrien yang dibutuhkan oleh ternak dapat diharapkan produktivitas ternak yang dihasilkan tinggi. Karakteristik bahan pakan ternak sangat berpengaruh terhadap penunjang keberhasilan suatu usaha di bidang peternakan. Kebanyakan peternak lebih memilih menggunakan ransum buatan pabrik dibandingkan memformulasi sendiri, hal ini menyebabkan biaya produksi lebih besar. Yang kita ketahui umumnya banyak sekali ketersediaan bahan baku lokal cukup banyak dan mudah didapatkan.

Bahan baku yang paling sering digunakan ransum buatan pabrik salah satunya bungkil kedelai. Bungkil kedelai merupakan limbah dari produksi minyak kedelai. Sebagai bahan makanan sumber protein asal tumbuhan, bungkil ini mempunyai kandungan protein yang berbeda sesuai kualitas kacang kedelai. Kisaran kandungan protein bungkil kedelai mencapai 44--51%. Berdasarkan tingkat ketahanan protein di dalam rumen, bungkil kedelai termasuk kelompok sumber protein dengan tingkat ketahanan rendah (<40%) (Ali, 2006).

Tingginya kandungan protein pada bungkil kedelai berbanding lurus dengan harga bungkil kedelai yang tinggi sebagai pakan ternak. Selain itu bungkil kedelai merupakan salah satu bahan pakan impor, keterbatasan produksi, permintaan global yang tinggi, dan biaya produksi yang signifikan. Semua faktor ini

menyumbang pada mahalnya harga bungkil kedelai, hal ini mendorong pencarian alternatif pakan yang lebih ekonomis bagi peternak.

Kulit kopi bisa menjadi alternatif pakan yang bisa diberikan kepada ternak ruminansia seperti sapi, kambing, kerbau, dan domba. Dari hasil penelitian, analisis proksimat terhadap kulit biji kopi yang tidak difermentasi menunjukkan bahwa bahan kering (BK) 95,22%, protein kasar (PK) 10,47%, lemak kasar (LK) 0,26%, serat kasar (SK) 32,36% dan gros energi (GE) sebesar 4,14 Kkal/kg. Namun, pemanfaatan kulit kopi secara langsung sebagai pakan ternak memiliki beberapa kelemahan di antaranya masih mengandung senyawa tanin yang dapat mengganggu pencernaan jika diberikan pada jumlah yang tinggi dalam bentuk segar (Budiari *et al*., 2014).

Substitusi bungkil kedelai dengan kulit kopi salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi biaya pakan ternak yang tinggi, mengingat harga bungkil kedelai yang mahal. Kulit kopi sebagai bahan pakan alternatif, dapat mengurangi ketergantungan pada sumber pakan konvensional dan memanfaatkan limbah kopi yang melimpah. Selain itu, kulit kopi dapat memperbaiki keberagaman nutrisi dalam pakan dan mendukung pengelolaan limbah dengan cara yang bermanfaat.

Upaya untuk meningkatkan kualitas nutrien kulit kopi dapat dilakukan dengan cara pengolahan sehingga dapat meningkatkan kandungan protein kasar, menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan kecernaan bahan pakan. Wintgens (2009) mengemukakan bahwa kulit buah kopi memiliki kandungan serat kasar yang tinggi namun komponen seratnya diduga sebagian besar merupakan komponen pektin yang digolongkan sebagai komponen serat yang larut (*dietary fiber*) atau serat yang larut (*soluble fiber)* sehingga memberikan nilai kecernaan serat yang lebih tinggi. Sihombing (1997) menyatakan bahwa kandungan serat kasar yang tinggi dalam bahan pakan atau ransum akan nilai kecernaan bahan pakan atau ransum pada ternak. Semakin tinggi kandungan serat kasar ransum, semakin rendah nilai kecernaannya.

Salah satu upaya yang dilakukan yaitu dengan cara penambahan urea. Pengolahan bahan pakan dengan penambahan urea merupakan proses yang umum

dilakukan terhadap bahan pakan berserat kasar tinggi dan bertujuan untuk meningkatkan asupan maupun kecernaan pakan berserat (Klingel *et al*., 2020). Alasan digunakannya urea dalam ransum ternak ruminansia karena mudah diperoleh dengan harga yang murah (Xin *et al*., 2010). Namun demikian, penambahan urea dalam pakan yang dilakukan dengan tidak berhati-hati dapat menimbulkan dampak negatif seperti turunnya palatabilitas pakan, terganggunya proses fermentasi dalam rumen dan keracunan (Sharma *et al*., 2017).

Bahan pakan penunjang nutrien kulit kopi dalam formulasi ransum selain urea yaitu molases. Pemberian molases merupakan salah satu sumber energi yang esensial dengan kandungan gula di dalamnya. Oleh karena itu, molases digunakan sebagai bahan tambahan untuk pakan dengan kandungan nutrisi atau zat gizi yang cukup baik. Kandungan nutrisi molases yaitu kadar air 23%, bahan kering 77%, protein kasar 4,2%, lemak kasar 0,2%, serat kasar 7,7%, Ca 0,84%, P 0,09%, BETN 57,1%, abu 0,2% (Sukria dan Krisnan, 2009)

Penambahan urea dan molases dalam ransum dapat meningkatkan nutrisi bagi ternak itu sendiri. Selain itu, penggunaan dolomit juga bermanfaat dalam bahan pakan ternak kambing karena dolomit menyediakan kalsium dan magnesium, dua mineral penting yang mendukung kesehatan sistem pencernaan. Ilham *et al.* (2019) menyatakan bahwa pemberian dolomit dengan berbagai dosis yang berbeda memberikan kecenderungan peningkatan fosfat. Asupan kalsium dan magnesium yang cukup sangat penting untuk mendukung pertumbuhan kambing dan meningkatkan efisiensi konversi pakan. Kalsium membantu dalam proses fermentasi mikroba di rumen, yang dapat meningkatkan kecernaan protein kasar. Magnesium berperan dalam fungsi enzimatik dan metabolisme yang mendukung proses pencernaan. Dengan menambahkan dolomit, pakan ternak dapat lebih optimal dalam mencerna protein kasar dan serat kasar, meningkatkan efisiensi pakan dan kesehatan kambing secara keseluruhan.

Tinggi maupun rendahnya konsumsi protein kasar dapat menjadi indikator pertumbuhan secara tidak langsung konsumsi sangat mempengaruhi pertambahan berat badan. Carvalho *et al.* (2010) menyatakan bahwa kandungan protein kasar

dalam pakan mempengaruhi kualitas bahan pakan yang diberikan dan konsumsi pakan. Imbangan protein dan energi dalam pakan menentukan nilai kecernaan yang dihasilkan. Protein kasar yang tinggi akan meningkatkan kecernaan pakan, di mana efisiensi penggunaan protein kasar untuk pembentukan jaringan tubuh sangat dipengaruhi oleh energi di mana pemanfaatan energi tergantung pada kualitas pakan yang dikonsumsi dan *total digestible nutrient* (TDN). Menurut Teti *et al.* (2018), kadar TDN yang tinggi menunjukkan bahwa ransum memiliki nilai kecernaan nutrien yang tinggi pula. *Total digestible nutrient* merupakan jumlah nutrien pakan yang dapat dicerna oleh ternak dan berkaitan dengan nilai kecernaan suatu pakan serta aktivitas mikroba rumen. Kombinasi pakan konsentrat yang diperkaya molases, urea dan dolomit diharapkan memiliki nilai kecernaan yang baik sehingga dapat meningkatkan produktivitas kambing Jawarandu jantan.

Indikator petunjuk selain protein kasar yaitu serat kasar. Menurut Ulu *et al.* (2021), pakan dengan kandungan serat kasar tinggi akan tinggal lebih lama di dalam rumen, akibatnya laju pakan dalam rumen juga melambat. Produksi serat kasar dalam feses dipengaruhi oleh kemampuan ternak dalam memecah lignin dalam pakannya. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengeluaran nitrogen melalui feses antara lain bobot badan ternak, konsumsi bahan kering, kandungan serat kasar dan protein dalam pakan (Yan *et al*., 2007). Oleh sebab itu, penggunaan kulit kopi yang berserat kasar tinggi harus disertai dengan penambahan bahan pakan lainnya, salah satunya molases, yang dapat mengurangi efek anti-nutrisi yang sering ditemukan pada pakan berserat tinggi contohnya dan dapat meningkatkan kecernaan keseluruhan pakan (McDonald *et al*., 2011).

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh nyata dari substitusi bungkil kedelai dengan kulit kopi yang diperkaya dengan molases, urea dan dolomit terhadap kecernaan protein kasar dan serat kasar ransum pada kambing Jawarandu jantan;

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kambing Jawarandu

Lampung merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang sedang mengembangkan peternakan kambing. Provinsi Lampung merupakan wilayah yang mempunyai potensi besar untuk pengembangan peternakan kambing. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung (2022) populasi kambing di Provinsi Lampung meningkat dari 1.611.347 ekor pada tahun 2021 menjadi 1.623.358 ekor pada tahun 2022.

Kambing merupakan hewan ruminansia kecil yang melahirkan tiga kali dalam dua tahun, sehingga melahirkan total dua anak setiap kelahiran. Mengingat permintaan pasar kambing masih sangat tinggi, maka peluang usaha peternakan kambing sangat menjanjikan. Rusdiana dan Hutasoit (2017) melaporkan pendapatan bersih usaha peternakan kambing sebesar Rp 8.411.168,83 per tahun.

Kambing lokal yang biasa dipelihara di pedesaan contohnya kambing Jawarandu atau kambing Brigon (Murdjito *et al*., 2012). Kambing Jawarandu merupakan persilangan antara kambing Kacang dan kambing Peranakan Etawa (PE). Kambing ini merupakan jenis pedaging atau dipelihara untuk diambil produk utamanya yaitu daging (Yusdja, 2004). Kambing Jawarandu merupakan salah satu jenis hewan ruminansia dan banyak dipelihara masyarakat untuk tujuan penggemukan, pembibitan, ataupun dikonsumsi dagingnya (Lestari, 2009).

Kambing Jawarandu mempunyai ciri belang hitam putih, putih coklat, atau campuran hitam putih. Bentuk kepala lebih kecil dari kambing PE namun lebih besar dari kambing Kacang, kontur wajah lurus, dan bentuk tanduk kambing dewasa bulat, pendek, kecil, dan lurus. Ukuran badan lebih kecil dibandingkan

kambing PE. Telinganya tidak terlalu panjang dan sempit dibandingkan kambing PE, dan pangkal telinga menempel kuat pada kepala sehingga tidak terkulai. Kambing ini mempunyai surai, namun tidak setebal kambing PE (Wardana, 2012).

Kambing Jawarandu merupakan hewan ternak dengan pemeliharaan yang mudah karena dapat memakan berbagai jenis makanan, termasuk rumput liar. Kambing ini mudah perawatannya dan cocok untuk dipelihara sebagai kambing pedaging (Purbowati *et al*., 2015). Kambing Jawarandu sangat terkenal dan memiliki potensi pengembangan karena memiliki tingkat reproduksi yang baik dan produktivitas induk yang baik (Utomo *et al*., 2017). Ukuran tubuh kambing Jawarandu lebih kecil dibandingkan kambing PE, bobot badan ternak jantan memiliki berat berkisar 25--60 kg dan betina berkisar 20--40 kg. Kambing Jawarandu jantan dan betina mempunyai tanduk yang mengarah lurus ke atas atau ke samping (Lestari, 2009).

Kambing Jawarandu jantan memiliki bulu yang sedikit lebih panjang dan tebal pada bagian atas dan bawah leher dan bahunya, sedangkan kambing Jawarandu betina memiliki bulu yang lebih panjang dan tebal pada bagian belakang pahanya. Kambing Jawarandu mempunyai panjang daun telinga 18--30 cm, ukuran tubuh 76--100 cm, dan berat sekitar 40 kg untuk jantan dewasa dan 35 kg untuk betina dewasa. Persentase karkas *(dressing percentage)* kambing Jawarandu jantan sebesar 44,86--45% dari bobot hidup (Sodiq, 2011). Data referensi ini menunjukkan nilai acuan rata-rata ukuran tubuh kambing Jawarandu yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data referensi rata-rata ukuran tubuh kambing Jawarandu jantan

Ukuran Tubuh	Rata-rata (cm)
Panjang Badan	46,36 ± 6,51
Tinggi Pundak	48,91 ± 6,88
Lingkar Dada	54,73 ± 7,34
Lebar Dada	10,36 ± 3,72
Dalam Dada	24,82 ± 4,20

Sumber : Batubara (2011)

2.2 Pakan

Pakan adalah bahan makanan tunggal atau campuran, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, yang diberikan kepada hewan untuk kelangsungan hidup, berproduksi dan berkembang biak (Undang Undang Republik Indonesia Nomor 18, 2009). Pakan merupakan faktor terpenting yang mendukung kelancaran suatu usaha peternakan, sebanyak 60--70% biaya produksi usaha peternakan berasal dari pengadaan pakan (Ediset *et al.,* 2023). Analisis ketersediaan pakan hijauan dan limbah tanaman di suatu daerah penting untuk diketahui agar menunjang daya dukung pakan dan memprediksi perkembangan peternakan khususnya ruminansia yang pakan utamanya merupakan sumber serat (Saputra *et al*., 2016)

Menurut Saking dan Qomariyah (2017), pakan ternak tradisional untuk peternak rakyat sebagian besar berasal dari hijauan, di mana sekitar 70% dari total pakan tersebut merupakan hijauan dan sisanya merupakan konsentrat, sehingga diperlukan analisa potensi ketersediaan pakan dan penempatan ternak yang tepat agar dapat mendukung produktivitas ternak dengan baik. Pakan Konsentrat merupakan bahan pakan ternak dengan kadar serat kasar kurang dari 20 % dan nutrisi dapat dicerna lebih dari 80 % (Cullison dan Lowrey, 1987). Secara umum konsentrat mengandung serat kasar rendah, mengandung karbohidrat, protein, lemak yang relatif lebih banyak tetapi jumlahnya bervariasi dan mempunyai sifat mudah dicerna (Tillman *et al.*, 1991).

Suplementasi konsentrat pada kambing yang sedang tumbuh dapat meningkatkan konsumsi pakan dan laju pertumbuhan. Perlakuan-perlakuan pakan dapat mengubah performa termasuk pertumbuhan, efisiensi pakan produksi dan kualitas daging (Soeparno dan Davies, 1987). Pakan kambing meliputi rumput segar, konsentrat, dan *complete feed* (pakan komplit). Peternak tradisional biasanya memberi pakan kambingnya hanya dalam bentuk pakan segar dengan jumlah maksimal 10% dari bobot tubuhnya, tanpa menggunakan konsentrat. Berdasarkan hal tersebut kebutuhan nutrisi masih kurang sehingga harus ditambah pakan konsentrat 1--2% bobot badan kambing atau mengikuti pedoman pemberian pakan rasio hijauan dan konsentrat dalam bentuk BK adalah 60% dan 40% dengan

kebutuhan bahan kering sebesar 2--3 % bobot badan ternak ruminansia (Ali, 2017).

Standar gizi pakan kambing sangat penting untuk diperhatikan. Agar kambing dapat tumbuh dan berkembang secara optimal maka pakan yang dikonsumsi harus memenuhi standar (%) gizi kambing, terutama protein kasar dan energi TDN. *Complete feed* biasanya dibuat dengan nilai PK 12,8% hingga 14% dan digunakan pada kambing jenis pedaging. Sehingga dalam pemberian pakan berupa *complete feed* harus diperhatikan kandungan nutrisinya terutama protein kasar (PK) yang merupakan faktor penting untuk pertumbuhan kambing (Haque *et al*., 2008). Berdasarkan hal tersebut adapun kebutuhan nutrisi kambing Jawarandu yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Konsumsi dan kebutuhan pakan kambing Jawarandu

Kambing Jantan	Bahan Kering		Protein Kasar		TDN	
	Konsumsi (g/hari)	Kebutuh -an (g/hari)	Konsumsi (g/hari)	Kebutuh -an (g/hari)	Konsumsi (g/hari)	Kebutuh -an (g/hari)
a. Muda	536	410	144	47	383	308
b. Dewasa	1,067	787	286	68	762	443

Sumber : Kearl (1982)

2.3 Bungkil Kedelai

Sumber protein yang sering digunakan dalam pakan adalah bungkil kedelai. Murniati (2008) menyebutkan bahwa penggunaan pakan suplemen yang mengandung bungkil kedelai sebanyak 40% dengan dosis penambahan suplemen sebesar 25 g/kg BB 0,75 dapat meningkatkan konsumsi dan kecernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar. Bungkil kedelai telah lama digunakan sebagai sumber utama protein kasar untuk ruminansia, tetapi dengan meningkatnya harga, penggunaannya dalam ransum menghasilkan biaya produksi yang tinggi.

Kisaran kandungan protein bungkil kedelai mencapai 44--51%. Hal ini selain oleh kualitas kacang kedelai juga macam proses pengambilan minyaknya (Nazilah, 2004). Bungkil Kedelai menjadi sumber protein yang dominan, mengingat kandungan proteinnya sebesar 40% dan energi metabolismenya 2.330 kkal/kg, namun bungkil kedelai ini mempunyai keterbatasan karena kandungan asam amino methionin (Anggraini, 2014). Kandungan nutrisi bungkil kedelai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan nutrisi bungkil kedelai

Zat Nutrisi	Satuan	Kandungan Nutrisi
Bahan Kering	%	88
Protein Kasar	%	45,6
Serat Kasar	%	4,58
Lemak Kasar	%	2,79
Abu	%	6,84
BETN	%	40,19
TDN	%	83,20
Ca	%	0,38
P	%	0,72
Energi Metabolisme	Kkal	2280

Sumber : Fathul *et al*. (2022)

Standar nasional Indonesia (SNI) mengatur spesifikasi mutu yang harus dipenuhi oleh bungkil kedelai sebagai bahan baku pakan. Mutu bungkil kedelai digolongkan dalam 2 golongan yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Spesifikasi mutu bungkil kedelai

Parameter (%)	Persyaratan	
	Mutu I	Mutu II
Kadar Air (maks)	12,0	13,0
Kadar Abu (maks)	6,0	8,0
Protein Kasar (min)	46,0	42,0
Serat Kasar (maks)	2,0	3,0
Lemak Kasar (maks)	5,0	7,0
Kelarutan protein dalam KOH	70--85	70--85

Sumber : Standar Nasional Indonesia (2013)

2.4 Kulit Kopi

Provinsi Lampung menempati urutan kedua sebagai daerah penghasil kopi terbesar di Indonesia, menyumbang 19% produksi kopi Indonesia (Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung, 2020). Produksi pabrik kopi Lampung didominasi oleh kopi robusta. Lampung Barat merupakan kabupaten penghasil kopi terbesar di Lampung, dengan produksi kopi robusta sebanyak 57.930 ton (Badan Pusat Statistik, 2021).

Kulit kopi jarang digunakan sebagai pakan ternak dan sebagian besar dibuang atau digunakan sebagai pupuk. Penggunaan kulit kopi langsung sebagai pakan ternak mempunyai beberapa kelemahan, yaitu masih mengandung senyawa tanin yang dapat mengganggu pencernaan bila diberikan segar. Hasil penelitian (Budiari *et al*., 2014) menunjukkan setelah dilakukan analisis proksimat terhadap kulit biji kopi yang tidak difermentasi, diperoleh bahan kering (BK) sebesar 95,22%, protein kasar (PK) sebesar 10,47%, lemak kasar (LK) sebesar 0,26%, dan serat kasar (SK) sebesar 32,36% serta gros energi (GE) sebesar 4,14 Kkal/kg.

Limbah kulit kopi memiliki nilai gizi yang relatif tinggi sebagai pakan ternak ruminansia, antara lain energi metabolisme, protein kasar, serat kasar, fosfor, dan kalium (Londra dan Sutami, 2013). Rathinavelu dan Graziosi (2005) menyatakan bahwa limbah kulit kopi dapat menggantikan 20% kebutuhan konsentrat komersial yang digunakan sebagai pakan ternak, sehingga menekan biaya pakan ternak sebesar 30%. Penggunaan kulit kopi fermentasi sampai dengan 30% pada konsentrat yang difermentasi dengan mikroorganisme lokal dapat meningkatkan bobot badan.

Limbah kulit kopi tersebut mempunyai beberapa faktor pembatas, antara lain yaitu rendahnya nilai nutrisi maupun kecernaannya. Rendahnya nilai nutrisi dipengaruhi faktor petik buah dan proses pengelupasan buah. Rendahnya kecernaan disebabkan karena adanya ikatan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa, dengan amoniasi dapat meningkatkan kecernaan dari 40% menjadi 50% (Soejono *et al*., 1985).

Dijelaskan oleh Prawirodigdo *et al*. (2005) bahwa kulit kopi hendaknya digunakan sebagai komponen pakan dalam suatu formulasi bersama bahan pakan lainnya, sehingga dapat memenuhi kebutuhan nutrisi harian ternak domba terutama dalam kecukupan bahan kering, protein tercerna dan energi. Adapun kandungan nutrisi kulit kopi dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Kandungan nutrisi kulit kopi

Zat Nutrisi	Satuan	Kandungan Nutrisi
Bahan Kering	%	90,56
Protein Kasar	%	12,90
Serat Kasar	%	29,97
Lemak Kasar	%	1,16
Abu	%	7,50
BETN	%	48,47
TDN	%	40,08
Ca	%	0
P	%	0

Sumber : Fathul *et al*. (2022)

2.5 Molases

Molases merupakan produk samping industri pengolahan gula dalam bentuk cair yang biasanya digunakan sebagai pengawet dalam produksi silase (Putriani *et al*., 2015). Molases sering digunakan sebagai sumber energi untuk denitrifikasi, fermentasi anaerobik, pengolahan limbah aerobik, dan karbohidrat dalam molases siap digunakan untuk fermentasi tanpa perlakuan terlebih dahulu karena sudah berbentuk gula (Hidayat *et al*., 2006).

Simanjuntak (2009) menyatakan bahwa penggunaan molases sebagai pakan memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut yaitu kandungan karbohidrat yang tinggi (48--60% sebagai gula), kandungan mineral yang cukup, dan disukai di kalangan ternak (Tarigan, 2010). Winarno (1981) molases mengandung gula hingga 50% dalam bentuk sukrosa, 2,50--4,50% protein kasar dan asam amino yang terdiri dari asam aspartat, asam glutamat, pirimidin, asam karboksilat, asparagin, dan alanin. Molases mengandung sukrosa, glukosa, fruktosa dan rafinosa dalam jumlah yang besar serta sejumlah bahan organik non gula. Molases akan berdampak negatif jika pemberiannya pada ternak tidak terkontrol

atau berlebihan. Dampak negatif penggunaan molases adalah keracunan jika diberikan secara *ad libitum* atau tidak terbatas maka dari itu pemberian molases harus sesuai dengan kebutuhan ternak (Yanuartono *et al*., 2019).

McDonald *et al*. (2011) menegaskan bahwa mikroba membutuhkan sumber energi yang cukup untuk tumbuh sekaligus untuk memperbanyak dirinya. Molases dapat mengurangi efek anti-nutrisi yang sering ditemukan pada pakan berserat tinggi, meningkatkan kecernaan keseluruhan pakan. Kandungan gula yang tinggi menimbulkan rasa manis alami, molases membuat pakan menjadi lebih palatabel atau disukai kambing, sehingga meningkatkan asupan pakan. Molases memiliki kandungan total gula 48%--75% dengan pH 5,50--5,60 yang dapat berfungsi sebagai sumber energi mikroba dan membantu dalam pertumbuhan (Wahyudi, 2019). Adapun kandungan nutrisi molases dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Kandungan nutrisi molases

Zat Nutrisi	Satuan	Kandungan Nutrisi
Energi Metabolisme	Kkal/kg	2280
Kadar Air	%	23
Bahan Kering	%	77
Protein Kasar	%	4,2
Lemak Kasar	%	0,2
Serat Kasar	%	7,7
BETN	%	57,1
Abu	%	0,2
Ca	%	0,84
P	%	0,09

Sumber : Larangahen *et al.* (2017)

2.6 Urea

Urea telah dimanfaatkan sebagai sumber suplemen nitrogen dalam ransum ruminansia ketika suplemen dari protein alamiah seperti bungkil kedelai harganya sangat mahal (Paengkoum dan Bunnakit, 2009). Urea dalam ransum ruminansia telah diteliti lebih dari satu abad untuk menggantikan sumber protein bagi ternak yang harganya mahal dan secara luas telah dimasukkan dalam ransum ruminansia (Patra dan Aschenbach, 2018). Menurut Xin *et al.* (2010), penggunaan urea

sebagai protein (non-protein N, NPN) pengganti dalam ransum ruminansia adalah hal yang atraktif karena biaya urea lebih rendah dibanding pakan protein lain seperti bungkil kedelai. Bahkan menurut Cui *et al.* (2015), walaupun banyak studi menunjukkan bahwa performa suplemen urea biasanya lebih rendah dibanding protein pakan alamiah, urea telah dipertimbangkan menjadi pengganti protein yang efektif dalam hal meningkatnya biaya protein bahan pakan.

Urea secara cepat dihidrolisis menjadi NH3 dalam rumen satu jam setelah makan dan apabila diberikan dalam jumlah berlebihan dapat mengakibatkan rendahnya penangkapan N dalam rumen oleh bakteri (Calsamiglia *et al*., 2010). *Benedeti et al.* (2014) penggunaan produk urea lambat laun dapat meningkatkan sinkronisasi energi dan N-NH3 dalam rumen, menyebabkan efisiensi yang lebih baik untuk pertumbuhan bakteri, meningkatkan sinkronisasi N-NH3 dan energi dalam lingkungan rumen dan penggunaan produk ini dapat menurunkan penggunaan sumber protein murni dalam ransum ruminansia. Apabila sumber urea ditambahkan dalam ransum, protein murni (bungkil kedelai) dapat digantikan dengan 100% NPN yang larut dalam rumen, dengan demikian akan menghasilkan peningkatan dalam kecernaan protein ransum dengan menurunnya ekskresi nitrogen dalam feses (National Research Council, 2007).

2.7 Dolomit

Dolomit (CaMg(CO3)2) merupakan tipe kompak dari batu kapur yang mengandung kalsium karbonat (22% Ca) dan magnesium karbonat (12% Mg). Dolomit merupakan mineral yang terdiri dari kalsium magnesium karbonat (CaMg(CO3)2) dan sering digunakan sebagai suplemen mineral dalam pakan ternak, termasuk kambing. Penggunaan dolomit dalam pakan kambing menawarkan berbagai manfaat yang penting untuk kesehatan dan produktivitas ternak. Dalam industri kimia, dolomit merupakan sumber magnesium senyawa oksida, hidroksida, kalsium basa, dan magnesium karbonat (Staszczuk dan Pekalska, 2003).

Dolomit merupakan sumber mineral kalsium dan magnesium yang diperlukan untuk kesehatan hewan ternak. Ilham *et al.* (2019) menyatakan bahwa pemberian dolomit dengan berbagai dosis yang berbeda memberikan kecenderungan peningkatan fosfat. Asupan kalsium dan magnesium yang cukup sangat penting untuk mendukung pertumbuhan kambing dan meningkatkan efisiensi konversi pakan. Penggunaan dolomit yang tepat dapat meningkatkan kesehatan, produktivitas, dan efisiensi pakan kambing, menjadikannya komponen penting dalam manajemen nutrisi ternak. Namun, penting untuk memastikan pemberian dolomit dilakukan secara bijaksana dan terkontrol untuk mendapatkan manfaat maksimal tanpa menimbulkan efek samping negatif.

2.8 Sistem Pencernaan Kambing

Secara umum, lambung ruminansia berfungsi untuk mencerna bahan pakan yang memiliki serat tinggi seperti hijauan (Susanto, 2013). Secara histologi, struktur lambung depan ruminansia (rumen, retikulum dan omasum) memiliki ciri khusus berupa epitel pelindung yaitu epitel pipih banyak lapis yang mengalami keratinisasi yang berperan penting dalam membantu mencerna pakan yang kasar dan keras serta melindungi membran mukosa lambung dari kerusakan mekanik (Wang *et al*., 2014).

Kambing muda umumnya memiliki kemampuan mencerna pakan yang berbeda dengan kambing dewasa hal tersebut terkait dengan organ pencernaan pada kambing muda masih belum sempurna perkembangannya. Hubungan perkembangan organ pencernaan dengan karakter feses dari kondisi ini dapat mempengaruhi bentuk, karakteristik dan jumlah partikel feses yang berpengaruh pada konsistensi feses seperti lunak, padat dan cair (Susanto, 2013). Indikator perkembangan organ saluran pencernaan dapat dilihat dari kecernaan pakan, karakteristik sisa hasil metabolisme yang dikeluarkan bersama feses.

Hewan ternak ruminansia yang baru lahir mempunyai rumen yang belum berkembang sempurna. 60% abomasum, 30% rumen, 6% retikulum dan 4% omasum. Hewan ternak ruminansia yang disapih mempunyai sistem pencernaan yang berfungsi dengan baik untuk mencerna pakan (Rianto dan Purbowati, 2011).

Kecernaan pakan tergantung pada peran mikroorganisme rumen. Adanya mikroorganisme rumen memungkinkan hewan ruminansia dapat mencerna makanan yang berserat kasar tinggi (Sutardi, 2003). Jika pakan mengalami defisiensi protein atau sering disebut juga dengan protein tahan terhadap degradasi dalam rumen maka konsentrasi NH3 dalam rumen akan rendah dan pertumbuhan mikroba rumen akan melambat sehingga kecernaan pakan akan menurun (McDonald *et al*., 2011). Jumlah NH3 yang optimal dalam cairan rumen juga dapat meningkatkan jumlah VFA (*Volatile Fatty Acid*). Berdasarkan hasil penelitian Sineba (2007), bahwa protein ransum kisaran 11--15% dan serat kasar ransum berkisar 13--18,71% menghasilkan konsentrasi NH3 berkisar 5,01--10,01 mM dan produksi VFA berkisar 71--120 mM pada kambing Peranakan Etawa (PE). Hasil penelitian tersebut berada dalam kisaran yang normal, pernyataan tersebut didukung oleh pendapat (Sutardi, 1979) yang menyatakan bahwa kisaran konsentrasi amonia yang cukup baik untuk pertumbuhan mikroba rumen yaitu 4--12 mM, sedangkan menurut Mc Donald *et al.* (2002), produksi VFA yang baik untuk memenuhi sintesis mikroba rumen yaitu 70--150 mM.

Kambing memiliki sistem pencernaan yang kompleks dan sempurna sehingga memungkinkan mereka mencerna makanan yang mengandung serat kasar tinggi secara intensif. Sifat alami kambing membuatnya sangat cocok untuk dikembangkan lebih lanjut oleh peternak di pedesaan. Hal ini disebabkan karena peternak di pedesaan pada umumnya masih menggunakan rumput liar atau hijauan dengan kandungan serat kasar yang tinggi sebagai pakan utamanya (Soebarinoto *et al*., 1991)

2.9 Kecernaan

Kecernaan adalah selisih antara zat makanan yang dikonsumsi dengan yang diekskresikan dalam feses dan dianggap terserap dalam saluran cerna. Jadi kecernaan merupakan pencerminan dari jumlah nutrisi dalam bahan pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak. Tinggi rendahnya kecernaan bahan pakan memberi arti seberapa besar bahan pakan itu mengandung zat-zat makanan dalam bentuk yang dapat dicerna dalam saluran pencernaan.

Kecernaan pakan dapat ditentukan dengan menghitung persentase bahan pakan yang tidak dikeluarkan melalui feses dengan asumsi ternak telah menelan bahan pakan tersebut. Kecernaan pakan biasanya dinyatakan dalam persentase bahan kering. Kecernaan yang rendah akan mempengaruhi tekstur feses yang akan berubah menjadi lembut dan kepipihan meningkat. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecernaan antara lain komposisi bahan pakan, perbandingan bahan pakan satu dengan bahan pakan lainnya, pengolahan pakan, penambahan enzim dalam pakan, ternak dan frekuensi pemberian pakan (McDonald, 2002).

Asupan makanan akan meningkat jika makanan dicerna dengan cepat atau jika diberikan makanan yang memiliki kecernaan tinggi. Menambahkan zat aditif dan konsentrat pada pakan ternak dapat meningkatkan palatabilitas pakan yang dicerna dan juga dapat meningkatkan penambahan berat badan (Ningsi, 2016). Pemecahan pakan merupakan fungsi enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme rumen, maka proses pencernaan dalam rumen ruminansia sangat bergantung pada populasi dan aktivitas mikroorganisme rumen.

Kecernaan berkaitan dengan kinerja sistem pencernaan, mulai dari mengunyah di mulut hingga pemecahan di rumen. Semakin kecil partikel pakan maka luas permukaan pakan semakin besar sehingga mempengaruhi proses penyerapan dan mengakibatkan daya cerna semakin tinggi (Puastuti, 2009). Menurut Santoso *et al.* (2015), ukuran partikel dipengaruhi oleh proses pengunyahan sehingga mempengaruhi sifat feses seperti kadar air dan tekstur feses. Partikel feses yang semakin besar ukuran pakan menunjukkan nilai kecernaan yang semakin rendah. Kepipihan feses juga dipengaruhi oleh kadar air, dimana terjadi absorpsi air di dalam usus halus dan usus besar. Menurut Campbell *et al.* (2003), penyerapan air dalam proses pencernaan terdapat di usus besar.

Russell *et al.* (2009) dari penelitiannya membuktikan bahwa penyediaan N-NH3 (amonia) yang lambat pelepasannya akan merangsang pertumbuhan mikroba dan meningkatkan kecernaan serat. Nilai kecernaan yaitu seluruh zat makanan yang dikonsumsi dikurangi dengan zat makan yang dikeluarkan dalam feses yang tidak

dicerna. Nilai kecernaan ini lebih dikenal dengan *Apperent Digestible Coefiecient* (ADC) atau bisa disebut juga koefisien kecernaan semu.

2.9.1 Kecernaan protein kasar

Nutrien yang paling sering dipertimbangkan dalam penyusunan ransum ternak adalah protein dan energi. Protein dibutuhkan ternak untuk membangun dan memperbaiki sel, pembentuk jaringan-jaringan baru. Ketersediaan protein dan energi yang seimbang di dalam rumen dapat meningkatkan aktivitas mikroba, sintesis mikroba rumen dan performa ternak. Ternak ruminansia memperoleh protein dari pakan dan mikroba rumen. Protein pakan yang dikonsumsi akan mengalami dua kemungkinan, yaitu akan terdegradasi atau lolos dari degradasi oleh mikroba rumen. Protein yang tidak terdegradasi dalam rumen kemudian diserap di usus halus ternak. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecernaan protein kasar adalah komposisi asam-asam amino, kandungan dari serat kasar pakan (McDonald *et al.*, 1988).

Pemberian protein harus lebih diperhatikan dalam usaha peternakan mengingat harganya yang lebih mahal per unit berat dibanding nutrisi lainnya dan juga tidak semua protein yang dikonsumsi ternak dimanfaatkan secara sempurna (Purnomoadi, 2010). Menurut Harper *et al.* (2000), nitrogen yang dikonsumsi 60--100 persen dikeluarkan dalam feses dan urine dan 50--90 persen dari nitrogen yang dikeluarkan tersebut dapat tervolatilisasi ke atmosfer dalam bentuk amonia (NH3) atau gas di nitrogen (N2O) dan ada yang hilang melalui peresapan atau pengaliran. Bahkan dari sejumlah laporan diketahui bahwa dari sejumlah nitrogen yang dikonsumsi ternak hanya 20--30 persen yang menjadi susu dan daging, sementara sisanya tertinggal di feses dan urine (*mannure*) (Oenema *et al.,* 2001). Sektor peternakan dianggap bertanggung jawab sekitar 18% dari total emisi gas rumah kaca antropogenik dan 30--50% total emisi GHG (*Green House Gas*) berasal dari produksi ternak sebagai CH4 dalam hal ini ruminansia menyumbang sekitar 80% (Steinfeld *et al*., 2006).

Kurangnya protein dalam pakan dapat berdampak buruk pada ternak. Pada hewan ternak, kekurangan protein dalam pakan dapat diatasi dengan memanfaatkan protein yang disimpan dalam darah, hati, dan jaringan otot. Hal ini dapat membahayakan kondisi dan kesehatan ternak serta menghambat perkembangan mikroorganisme rumen yang berguna untuk pencernaan selulosa dan sebagai sumber protein bagi ternak (McDonald *et al.*, 1988). Konsumsi protein yang tinggi juga akan mempengaruhi aktivitas mikroorganisme khususnya untuk peningkatan jumlah serat kasar yang diubah oleh mikroba rumen dan kemudian diserap oleh tubuh ternak. Hal ini sesuai dengan pendapat Kearl (1982) kebutuhan protein pada kambing berkisar antara 12--14% per ekor. Tinggi rendahnya kecernaan protein tergantung pada kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan (Tillman *et al*., 1991).

Protein kasar dalam rumen memegang peranan penting, karena PK dihidrolisis menjadi peptida oleh enzim proteolisis yang dihasilkan oleh mikroorganisme dalam rumen. Peptida ini selanjutnya dipecah menjadi asam amino, yang dideaminasi menjadi amonia untuk membentuk protein mikroba. NH3 yang terbentuk selama deaminasi asam amino digunakan oleh mikroorganisme rumen untuk pembentukan protein tubuhnya (Soebarinoto *et al*., 1991).

Tinggi rendahnya kecepatan degradasi dipengaruhi oleh komposisi kimia bahan pakan yang diuji, dengan kandungan protein yang tinggi berpotensi meningkatkan pertumbuhan mikroba rumen dan pada akhirnya meningkatkan laju degradasi pakan. Pendapat ini didukung oleh Santoso *et al.* (2015) menyatakan bahwa mutu suatu bahan pakan tidak hanya ditentukan oleh kandungan nutrisinya, tetapi juga oleh kemampuan degradasi dan adaptasi mikroorganisme rumen yang mempengaruhi kecernaan pakan, terutama kandungan lignin.

2.9.2 Kecernaan serat kasar

Serat kasar merupakan komponen bahan organik (BO) yang sulit tercerna dalam rumen. Kandungan serat kasar (SK) yang tinggi, umumnya diikuti dengan meningkatnya jumlah lignin yang mengikat selulosa dan hemiselulosa sehingga

menyebabkan semakin turunnya nilai kecernaan (Tillman *et al*., 1998). Price *et al.* (1980) menyatakan bahwa kandungan serat kasar pakan yang tinggi akan lebih sulit untuk didegradasi oleh mikroba rumen sehingga dapat menurunkan kecernaan energi. Hal ini diperkuat oleh Parakkasi (1999) bahwa dengan adanya bantuan mikroba rumen akan meningkatkan kecernaan bahan makanan yang mengandung karbohidrat struktural (karbohidrat pembangun), kandungan lignin dan silika pada bahan makanan dapat mempengaruhi produksi energi metabolis, karena bahan makanan yang memiliki kandungan lignin dan silika yang tinggi akan lebih sulit dicerna, sehingga lebih banyak energi dari bahan makanan tersebut yang keluar melalui feses. Harfiah (2009) menambahkan fraksi serat sering terdapat dalam bentuk berikatan dengan lignin menjadi lignoselulosa dan lignoselulosa sehingga menjadi lebih sulit dicerna oleh mikroba rumen.

Kandungan serat mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap komposisi pakan dan kecernaan pakan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh ketidakmampuan mikroorganisme dalam mencerna secara optimal komponen serat kasar (SK) yang ada dalam pakan. Serat kasar yang berupa selulosa dan hemiselulosa sering terikat pada lignin dan sulit terdegradasi oleh enzim pencernaan sehingga mengakibatkan rendahnya nilai degradasi dikarenakan kandungan serat kasar (SK) dalam pakan (Tillman *et al*., 1998).

Kambing memerlukan serat yang cukup untuk aktivitas dan fungsi rumen yang normal. Mikroorganisme rumen memerlukan sumber energi yang diperoleh dari pemecahan serat pakan untuk menunjang hidup pokok, pertumbuhan, laktasi, dan reproduksi ternak (Lu *et al*., 2005). Ibrahim *et al.* (1995) menyatakan bahwa kecernaan serat kasar merupakan ciri bahwa kandungan lignin yang tinggi pada hijauan dan konsentrat sehingga mempengaruhi koefisien kecernaan serat kasar. Selain kandungan dan jumlah serat kasar dalam ransum faktor lain yang mempengaruhi daya cerna serat kasar adalah aktivitas bakteri selulolitik di dalam rumen. Maynard dan Loosly (1997) menyatakan daya cerna serat kasar dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kadar serat dalam pakan, komposisi penyusun serat kasar dan aktivitas mikroorganisme. Menurut Tsani (2017), nilai kecernaan serat kasar yang dapat dicerna oleh kambing yaitu 30--80%.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Desember 2024--Februari 2025 di Peternakan Kahfi Fajar Baru, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan dan Analisis Kadar Protein Kasar dan Serat Kasar Feses di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 12 kandang individu, tempat pakan dan minum, timbangan gantung berkapasitas, timbangan digital untuk menimbang pakan, tali, sekop, blender, silo, plastik besar, ember, bak, gunting, pisau, terpal, cangkul, sapu, karung dan plastik, alat tulis serta kamera handphone untuk mendokumentasi kegiatan selama penelitian. Analisis proksimat dilakukan dengan menggunakan 1 set peralatan untuk menguji kadar protein kasar dan serat kasar feses.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kambing Jawarandu jantan sebanyak 12 ekor dengan bobot badan awal 17,35--24,20 kg, ransum peternak seperti silase daun singkong, onggok, bungkil kedelai, DDGS, CGF, bungkil kopra, bungkil sawit, pollard, premix, molases, kulit kopi sebagai pengganti bungkil kedelai, urea dan dolomit serta air minum untuk memenuhi kebutuhan air pada kambing yang diberikan secara *ad libitum*.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 3 perlakuan dengan 4 ulangan dengan materi 12 ekor kambing Jawarandu jantan yang didasarkan pada pengelompokan kambing sesuai dari bobot badan terkecil hingga terbesar. Data penimbangan bobot badan kambing dari yang terkecil sampai terbesar dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data penimbangan bobot badan kambing Jawarandu

No Kambing	Bobot Badan (kg)
1	17,35
2	19,95
3	21,05
4	20,25
5	22,05
6	22,45
7	22,00
8	23,65
9	18,25
10	23,20
11	24,20
12	20,85

Sumber : Hasil Penimbangan Bobot Badan Kambing di Kandang Kahfi Farm (2025)

Setelah didapatkan data bobot badan tersebut lalu dikelompokkan sesuai bobot badan dari yang terkecil hingga yang terbesar:

Kelompok I : 17,35--19,95 kg;

Kelompok II : 20,25--21,05 kg;

Kelompok III : 22,00--22,45 kg;

Kelompok IV : 23,20--24,20 kg;

Adapun rancangan perlakuan ransum yang digunakan sebagai berikut.

P0 : Ransum Basal

P1 : Ransum Basal tanpa Bungkil Kedelai diganti dengan Kulit Kopi diperkaya 3 % Molasses + 0,5 % Urea

P2 : P1 + 0,5 % Dolomit

Ransum Basal terdiri dari silase daun singkong, onggok, bungkil kedelai (SBM), DDGS, bungkil sawit, pollard, bungkil kopra, CGF, premix dan molases.

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

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

Gambar 1. Tata letak perlakuan

Keterangan :
P : Perlakuan
K : Kelompok (ulangan)

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan kandang dan kambing

Persiapan kandang sebelum penelitian meliputi :

1. menyiapkan peralatan yang akan digunakan dalam penelitian;
2. melakukan sanitasi kandang dan lingkungan kandang;
3. memasang sekat pada masing-masing kambing;
4. menyiapkan tempat pakan dan minum;
5. memberi tanda penomoran pada kandang sesuai dengan perlakuan;
6. menimbang kambing untuk mengetahui bobot badan;
7. meletakkan kambing di setiap kandang terpisah berdasarkan tanda penomoran.

3.4.2 Pembuatan ransum peternak dan ransum perlakuan

Pembuatan ransum peternak diawali dengan menyiapkan bahan pakan yang akan digunakan dalam penelitian seperti ransum peternak yang berasal dari Kahfi *Farm* sesuai dengan perhitungan dan takaran yang telah ditentukan. Pada penelitian ini, ransum perlakuan yang digunakan yaitu ransum peternak tanpa bungkil kedelai diganti dengan kulit kopi yang diperkaya dengan molases yang sudah ditingkatkan

persentasenya, urea dan dolomit sesuai dosis pada rancangan perlakuan yang telah ditetapkan. Pembuatan ransum perlakuan diawali dengan menyiapkan bahan pakan seperti silase daun singkong, onggok, kulit kopi, DDGS, CGF, bungkil kopra, bungkil sawit, pollard, premix, molases, urea serta dolomit sesuai dengan takaran yang sudah dihitung. Penimbangan dilakukan sesuai dengan perhitungan pakan yang akan dicampur hingga homogen. Pencampuran dilakukan dengan cara mencampurkan bahan pakan yang memiliki jumlah kebutuhan yang paling tinggi hingga paling sedikit yang diperlukan. Pencampuran dilakukan dengan cara mengaduk dari bawah ke atas hingga pakan tercampur dengan sempurna. Setelah pembuatan ransum basal dan ransum perlakuan, maka dapat dilanjutkan dengan melakukan pemberian ransum tersebut kepada ternak agar ternak tersebut dapat beradaptasi dengan pakan dan lingkungan selama masa prelium. Kandungan nutrisi penyusun ransum basal dapat dilihat pada Tabel 8, kandungan nutrisi ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9, dan Tabel 10 serta kandungan nutrien ransum perlakuan yang sudah di analisis dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 8. Kandungan nutrisi penyusun ransum basal

Bahan Pakan	Imb (Kg)	Kandungan Nutrisi Pakan					
		PK	SK	LK	Abu	BETN	TDN
		---------- (BK%)----------					
Silase Daun Singkong*	30	8,07	6,59	1,07	2,65	10,22	15,76
Onggok*	40	1,09	3,48	0,54	7,72	27,18	27,60
SBM**	5	2,28	0,23	0,14	0,34	2,01	4,16
DDGS**	5	1,51	0,44	0,55	0,29	1,66	3,53
B Sawit***	5,7	1,05	1,29	0,89	0,27	2,21	4,50
Pollard**	5	0,79	0,31	0,16	0,23	3,52	3,46
B Kopra**	5	1,38	0,34	0,56	0,42	2,29	3,77
CGF**	3	0,78	0,27	0,09	0,21	1,35	2,46
Premix**	0,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Molases**	1	0,04	0,00	0,00	0,11	0,84	0,71
Jumlah	100	16,98	12,96	3,39	12,23	51,27	65,94

Sumber : * Noviadi dan Zairiful (2016)
** Fathul *et al.* (2022)
*** Mathius *et al.* (2001)
Keterangan : BK : Bahan Kering
PK : Protein Kasar

SK : Serat Kasar
LK : Lemak Kasar
BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen
TDN : *Total Digestible Nutrient*

Rumus TDN (*Total Digestible Nutrient)* : Fathul *et al.* (2022)

Tabel 9. Kandungan nutrisi ransum P1

Bahan Pakan	Imb (Kg)	Kandungan Nutrisi Pakan					
		PK	SK	LK	Abu	BETN	TDN
		---------- (BK%)----------					
Silase Daun Singkong*	30	8,07	6,59	1,07	2,65	10,22	15,76
Onggok*	35,5	0,97	3,09	0,48	6,85	24,12	24,49
Kulit Kopi**	10	1,29	3,00	0,12	0,75	4,85	4,01
DDGS**	5	1,51	0,44	0,55	0,29	1,66	3,53
B Sawit***	2,7	0,50	0,61	0,42	0,13	1,05	2,13
Pollard**	5	0,79	0,31	0,16	0,23	3,52	3,46
B Kopra**	3	0,83	0,21	0,34	0,25	1,37	2,26
CGF**	5	1,30	0,45	0,15	0,35	2,26	4,10
Premix**	0,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Molases**	3	0,12	0,01	0,01	0,33	2,53	2,12
Urea**	0,5	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jumlah	100	14,71	15,50	3,28	11,82	51,56	61,86

Sumber : * Noviadi dan Zairiful (2016)
** Fathul *et al.* (2022)
*** Mathius *et al.* (2001)

Keterangan : BK : Bahan Kering
PK : Protein Kasar
SK : Serat Kasar
LK : Lemak Kasar
BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen
TDN : *Total Digestible Nutrient*

Rumus TDN (*Total Digestible Nutrient)* : Fathul *et al.* (2022)

Tabel 10. Kandungan nutrisi ransum P2

Bahan Pakan	Imb (Kg)	Kandungan Nutrisi Pakan					
		PK	SK	LK	Abu	BETN	TDN
		---------- (BK%)----------					
Silase Daun Singkong*	30	8,07	6,59	1,07	2,65	10,22	15,76
Onggok*	35	0,95	3,05	0,47	6,75	23,78	24,15
Kulit Kopi**	10	1,29	3,00	0,12	0,75	4,85	4,01
DDGS**	5	1,51	0,44	0,55	0,29	1,66	3,53
B Sawit***	2,7	0,50	0,61	0,42	0,13	1,05	2,13
Pollard**	5	0,79	0,31	0,16	0,23	3,52	3,46
B Kopra**	3	0,83	0,21	0,34	0,25	1,37	2,26
CGF**	5	1,30	0,45	0,15	0,35	2,26	4,10
Premix**	0,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Molases**	3	0,12	0,01	0,01	0,33	2,53	2,12
Urea**	0,5	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dolomit**	0,5	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
Jumlah	100	16,79	14,66	3,27	12,22	51,22	61,52

Sumber : * Noviadi dan Zairiful (2016)
** Fathul *et al.* (2022)
*** Mathius *et al.* (2001)

Keterangan : BK : Bahan Kering
PK : Protein Kasar
SK : Serat Kasar
LK : Lemak Kasar
BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen
TDN : *Total Digestible Nutrient*

Rumus TDN (*Total Digestible Nutrient)* : Fathul *et al.* (2022)

Tabel 11. Kandungan nutrien ransum perlakuan

Kode	Kadar Nutrien Ransum					
	PK	LK	SK	ABU	BETN	TDN
	----------(%BK)----------					
P0	17,36	2,82	11,12	7,54	61,14	74,07
P1	18,28	2,2	10,69	7,89	60,92	74,98
P2	17,12	5,86	11,89	7,09	58,28	71,25

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

Keterangan : BK : Bahan Kering
PK : Protein Kasar
SK : Serat Kasar
LK : Lemak Kasar
BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen
TDN : *Total Digestible Nutrient*

Rumus TDN (*Total Digestible Nutrient)* : Fathul *et al.* (2022)

3.4.3 Tahapan prelium kambing

Tahap prelium dilakukan selama 2 minggu, selama penelitian ini kambing diberi ransum perlakuan yang bertujuan agar kambing dapat beradaptasi dengan pakan dan lingkungan. Pemberian ransum pada kambing dengan tiga perlakuan yaitu P0 : Ransum Basal, P1 : Ransum Basal tanpa bungkil kedelai diganti dengan kulit kopi diperkaya 3% molases dan 0,5% urea, P2 : P1 + 0,5% dolomit. Kebutuhan pakan per ekor/hari pada saat prelium dihitung 3% (BK) dari bobot badan kambing. Pakan diberikan 2 kali sehari pada pukul 07.00 WIB dan pukul 16.00 WIB.

3.4.4 Kegiatan penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui pertambahan bobot tubuh dan efisiensi ransum pada kambing Jawarandu jantan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. melakukan sanitasi kandang, tempat pakan dan tempat minum yang dilakukan setiap pagi dan sore;
2. memberikan ransum pada kambing dengan tiga perlakuan yaitu P0 : Ransum Basal, P1 : Ransum Basal tanpa bungkil kedelai diganti dengan kulit kopi diperkaya 3% molases dan 0,5% urea, P2: P1 + 0,5% dolomit pada pagi dan sore hari;
3. memberikan ransum perlakuan sebanyak 5% (BK) dari bobot badan dan diberikan 2 kali dalam sehari yaitu pagi hari pukul 07.00 WIB dan sore hari pukul 16.00 WIB;
4. pengambilan data dimulai saat kambing percobaan melewati masa prelium, Setelah masa prelium berakhir, kambing ditimbang untuk mengetahui bobot badan awal. Selama 30 hari pemeliharaan kambing percobaan, jumlah ransum

yang dikonsumsi beserta sisa pakan dilakukan penimbangan setiap hari di pagi dan sore hari serta melakukan penimbangan di akhir kegiatan penelitian untuk mengetahui bobot badan akhir pada kambing Jawarandu jantan

3.4.5 Koleksi feses

Metode koleksi yang digunakan yaitu metode koleksi total dengan mengumpulkan feses yang dihasilkan selama 24 jam selama 7 hari. Prosedur koleksi feses yang harus dilakukan sebagai berikut :

1. menyiapkan wadah penampung feses;
2. mengumpulkan feses yang dihasilkan kambing dan menimbang feses yang dihasilkan selama 24 jam yang dilakukan pada pagi hari pukul 07.00 WIB sebelum ternak diberi ransum yang berlangsung selama 7 hari, kemudian menimbang dan mencatat bobot feses dihasilkan sebagai bobot segar (BS);
3. menghomogenkan feses yang dihasilkan selama 24 jam dalam 7 hari berdasarkan jenis perlakuan;
4. mengeringkan feses di bawah sinar matahari dan menimbang kembali feses untuk mengetahui bobot bahan kering udara (BKU);
5. mengambil sampel feses sebanyak 10% BKU/hari, kemudian menghaluskan sampel menggunakan blender agar menjadi tepung;
6. melakukan analisis proksimat terhadap sampel tepung feses berupa kandungan protein kasar dan serat kasarnya.

3.5 Analisis Proksimat

Analisis kandungan protein kasar dan serat kasar pada sampel feses maupun pakan menggunakan metode analisis proksimat menurut Fathul *et al.* (2022)

3.5.1 Protein kasar

Pengukuran protein kasar dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. menimbang sampel analisa sebanyak 0,5 g dan mencatat bobotnya (A);
2. memasukkan sampel ke dalam labu Kjeldahl lalu menambahkan 5 ml H2SO4 pekat dan 0,2 g katalisator;

3. menyalakan alat destruksi dan memulai proses destruksi. Mematikan alat destruksi apabila sampel berubah menjadi larutan jernih, kemudian mendiamkan hingga dingin lalu menambahkan 200 ml air suling;
4. menyiapkan 25 ml H3BO3 dalam gelas erlenmeyer, kemudian menambahkan 2 tetes indikator metile red and blue (larutan berubah menjadi biru). Memasukkan ujung alat kondensor ke dalam erlenmeyer tersebut dan harus dalam posisi terendam;
5. menyalakan alat destilasi dan menambahkan 50 ml NaOH 45% ke dalam labu Kjeldahl. Mengangkat ujung alat kondensor yang terendam, apabila larutan telah menjadi sebanyak 150 ml;
6. membilas ujung alat kondensor dengan air suling menggunakan botol semprot, dan menyiapkan alat untuk titrasi. Mengisi buret dengan larutan HCl 0,1 N, mengamati dan membaca angka pada buret, kemudian mencatatnya (L1);
7. melakukan titrasi secara perlahan dan menghentikan titrasi apabila larutan berubah menjadi warna hijau keunguan (ungu seulas), mengamati dan membaca angka pada buret, dan mencatatnya (L2);
8. melakukan langkah di atas tanpa menggunakan sampel sebagai blanko;
9. menghitung persentase nitrogen dengan rumus:

$$N\ (\%) = \frac{(L\ sampel - L\ blanko)\ x\ N\ HCl\ x\ \frac{N}{1000}}{B - A}\ x\ 100\ \%$$

Keterangan :

N	: kandungan nitrogen(%)
L blanko	: volume titran blanko (ml)
L sampel	: volume titran sampel (ml)
N HCl	: normalitas HCl 0,1 N
N	: berat atom N
A	: bobot kertas saring kosong (g)
B	: bobot kertas saring biasa berisi sampel (g)

10. menghitung kadar protein dengan rumus:

PK = N x fp

Keterangan :

PK : Protein kasar (%)

N : kandungan nitrogen (%)

fp : angka faktor protein (nabati sebesar 6,25)

11. melakukan analisis secara duplo dan menghitung rata-rata kadar protein sampel.

3.5.2 Serat kasar

Pengukuran kadar serat kasar dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

1. menimbang dan mencatat bobot kertas saring biasa (A);
2. menambahkan sampel ke dalam kertas saring sebanyak 1 g, kemudian menimbang kertas saring berisi sampel tersebut dan mencatat bobotnya (B);
3. menuangkan sampel ke dalam erlenmayer dan menambahkan H2SO4 0,25 N sebanyak 200 ml dengan menggunakan gelas ukur, menghubungkan erlenmeyer dengan kondensor dan dipanaskan. Memanaskan selama 30 menit terhitung sejak awal mendidih;
4. menyaring dengan corong kaca beralaskan kertas saring *whatman ashless* no.41 dengan diameter 12 cm, kemudian membilas dengan air suling menggunakan botol semprot hingga bebas asam. Melakukan uji kertas lakmus untuk mengetahui bebas asam, kemudian memasukkan residu kembali ke dalam erlenmeyer;
5. menuangkan 200 ml NaOH 0,313 N, lalu menghubungkan erlenmeyer dengan kondensor dan memanaskan selama 30 menit terhitung sejak awal mendidih. Menyaring dengan corong kaca yang beralaskan dengan kertas saring *whatman ashless* yang telah diketahui bobotnya (C);
6. membilas dengan air suling panas menggunakan botol semprot sampai bebas basa. Melakukan uji kertas lakmus untuk mengetahui bebas basa kemudian bilas dengan aseton;
7. melipat kertas saring *whatman ashless* berisi residu dan memanaskan di dalam oven 135°C selama 2 jam. Mendinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian menimbang dan mencatat bobotnya (D);
8. memasukkan residu ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya dan mencatat bobotnya (E);

9. mengabukan dengan cara memasukkan ke dalam tanur 600°C selam 2 jam, lalu mematikan tanur dan mendiamkan ± sampai warna merah membara pada cawan sudah tidak ada. Memasukkan ke dalam desikator, sampai mencapai suhu kamar, lalu menimbang dan mencatat bobotnya (F);
10. menghitung kadar serat kasar :

    $$\text{SK (\%)} = \frac{(D-C)-(F-E)}{(B-A)} \text{ x } 100\%$$

    Keterangan :

    SK : kadar serat kasar (%)
    A : bobot kertas saring (g)
    B : bobot kertas saring berisi sampel (g)
    C : bobot kertas saring *whatman ashless* (g)
    D : bobot kertas saring *whatman ashless* berisi residu (g)
    E : bobot cawan porselen (g)
    F : bobot cawan porselen berisi abu (g)

11. melakukan analisis secara duplo, lalu menghitung rata-ratanya.

3.6 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitan ini adalah kecernaan protein kasar dan serat kasar ransum pada kambing Jawarandu jantan.

Pengukuran kecernaan dihitung berdasarkan rumus koefisien cerna semu. Nilai kecernaan ini lebih dikenal dengan *Apparent Digestible Coeficient* (ADC) atau koefisien kecernaan semu, dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{ADC (\%)} = \frac{\Sigma \text{ konsumsi } BK \text{ (\%) } x \text{ } zat \text{ } makanan \text{ (\%)} - \Sigma \text{ feses (g) } x \text{ } zat \text{ } feses}{\Sigma \text{ konsumsi BK x zat makanan (\%)}} \text{X100\%}$$

3.6.1 Kecernaan Protein Kasar

Kecernaan protein ransum yang diteliti diukur dengan cara menghitung selisih protein ransum yang dikonsumsi dengan protein yang keluar bersama feses, kemudian dibagi protein ransum yang dikonsumsi, lalu dikali 100%. Rumus kecernaan protein kasar sebagai berikut :

$$\text{KcPK}(\%)=\frac{[\Sigma\ \text{konsumsi}\ ransum(g) x PK\ ransum(\%)]-[\Sigma\ \text{feses}(g) x PK\ feses]}{\Sigma\ \text{konsumsi ransum}\ (g) x\ PK\ ransum\ (\%)}\text{X}100\%$$

3.6.2 Kecernaan Serat Kasar

Kecernaan serat kasar ransum yang diteliti diukur dengan cara menghitung selisih serat kasar ransum yang dikonsumsi dengan serat kasar yang keluar bersama feses, kemudian dibagi serat kasar ransum yang dikonsumsi, lalu dikali 100%. Rumus kecernaan serat kasar sebagai berikut :

$$\text{KcSK}(\%)=\frac{[\Sigma\ \text{konsumsi}\ ransum(g) x SK\ ransum(\%)]-[\Sigma\ \text{feses}\ (g) x SK\ feses]}{\Sigma\ \text{konsumsi ransum}\ (g) x\ SK\ ransum\ (\%)}\text{X}100\%$$

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Ragam (ANARA) Apabila dari hasil analisis tersebut berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% dan atau 1%.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa penambahan kulit kopi, molases, urea dan dolomit dalam ransum tidak berpengaruh nyata terhadap kecernaan protein kasar (KcPK) namun berpengaruh nyata pada kecernaan serat kasar (KcSK) kambing Jawarandu Jantan. Dengan demikian kulit biji kopi yang diperkaya molases, urea, dan dolomit dapat menggantikan bungkil kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

Adriani. (2003). *Optimalisasi Produksi Anak dan Susu Kambing Peranakan Etawah dengan Superovulasi dan Suplementasi Seng*. Institut Pertanian Bogor.

Ali, A. (2006). *Karakteristik Sifat Fisik Bungkil Kedelai, Bungkil Kelapa Dan Bungkil Sawit*. IPB University.

Ali, U. (2017). *Petunjuk Praktikum Ilmu Nutrisi Pakan Ternak Ruminansia*. Universitas Islam Malang.

Anggraini, M. (2014). *Respon Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai (Glycine max L.) Dengan Jarak Tanam Yang Berbeda*.

Aregheore, E. M. (2000). Chemical composition and nutritive value of some tropical by-product feedstuffs for small ruminants in vivo and in vitro digestibility. *Animal Feed Science and Tecnology. 85* : 99-109.

Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Kopi Indonesia 2022*. BPS Statistics Indonesia.

Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2020). *Lampung Barat Dalam Angka 2020*.

Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2022). *Populasi Ternak Kambing di Provinsi Lampung*.

Batubara, A. (2011). *Studi Keragaman Fenotipik dan Genetik Beberapa Sub Populasi Kambing Lokal Indonesia dan Strategi Pemanfaatannya Secara Berkelanjutan*. Institut Pertanian Bogor.

Benedeti, P. D. B., Paulino, P. V. R., Marcondes, M. I., Valadares Filho, S. C., Martins, T. S., Lisboa, E. F., Silva, L. H. P., Teixeira, C. R. V., & Duarte, M. S. (2014). Soybean meal replaced by slow release urea in finishing diets for beef cattle. *Livestock Science*, *165*(1), 51–60. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2014.04.027

Budiari, N. L. G., Mastika, I. M., & Nuriyasa, I. M. (2014). Study On Growth Rate Of Male Rabbits (Lepus negricollis) Fed Different Levels Of Fermented Coffe Pulp 1. *E-Journal of Animal Science Udayana University*, *3*(2), 1–9.

Calsamiglia, S., Ferret, A., Reynolds, C. K., Kristensen, N. B., & Van Vuuren, A. M. (2010). Strategies for optimizing nitrogen use by ruminants. *Animal*, *4*(7),

1184–1196. https://doi.org/10.1017/S1751731110000911

Campbell, J. R., Kenealy, M. R., & Campbell, K. L. (2003). *Animal Science* (4th Editio). McGraw-Hill.

Carvalho, C., Lopes, C. O., Leal, C. A. G., Cardoso, P. G., Leite, R. C., & Figueiredo, H. C. P. (2010). Detection of Type III Secretion System Genes in Aeromonas Hydrophila and their Relationship with Virulence in Nile Tilapia. *Veterinary Microbiology*, *144*(3–4), 371–376. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2010.01.021

Church, D.Cdan Pond, W.G. 1988. *Basic animal nutrition and feeding.* Jhon Wiley and Sons, New York.

Cui, Z., Meng, Q., Ma, W., Zhang, X., Zhou, Z., & Ren, L. (2015). Diversity of the Intestinal Bacteria of Cattle Fed on Diets with Different Doses of Gelatinized Starch-Urea. *Indian Journal of Microbiology*, *55*(3), 269–277. https://doi.org/10.1007/s12088-015-0526-8

Cullison, A. E., & Lowrey, R. . (1987). *Feeds and Feeding*. Prentice-Hall.

Despal. (2000). Kemampuan komposisi kimia dan kecernaan *in vitro* dalam mengestimasi kecernaan *in vivo. Media Peternakan 23* (3): (84 -- 88).

Diniyah, N., Nafi', A., Sulistia, D., & Subagio, A. (2013). Ekstraksi dan Karakterisasi Polisakarida Larut Air dari Kulit Kopi Varietas Arabika (Coffea arabica) dan Robusta (Coffea canephora). *Jurnal Teknologi Pertanian*, *14*(2), 73--78.

Ediset, E., Adrizal, A., Arlina, F., & Ratni, E. (2023). Implementasi Teknologi pada Aspek Pakan dan Pemasaran di Kelompok Usaha Ransum Pakan Ternak di Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Warta Pengabdian Andalas*, *30*(2), 201–208. https://doi.org/10.25077/jwa.30.2.201-208.2023

Fathul, F., Liman, Purwaningsih, & Tantalo, S. (2022). *Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum*. Universitas Lampung Press.

Haque, N. S., Toppo, M. L., Saraswat, & Khan, M. Y. (2008). Pengaruh Pemberian Makan Daun dan Ranting Leucaena leucocephala Terhadap Pemanfaatan Energi oleh Kambing. *Feed Sci and Technol*, *142*, 330–338.

Harfiah. (2009). Peningkatan Kualitas Pakan Berserat dengan Perlakuan Alkali, Amoniasi dan Fermentasi dengan Mikroba Schulolitik dan Lignolitik. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, *2*, 150–156.

Harper, L. A., Sharpe, R. R., & Parkin, T. B. (2000). Gaseous Nitrogen Emissions from Anaerobic Swine Lagoons: Ammonia, Nitrous Oxide, and Dinitrogen Gas. *Journal of Environmental Quality*, *29*(4), 1356–1365. https://doi.org/10.2134/jeq2000.00472425002900040045x

Hidayat, N., Padaga, M. C., & Suhartini, S. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Penerbit Andi.

Ibrahim, M. N. M., Tamminga, S., & Zemmelink, G. (1995). Degradation of

Trofical Roughages and Concentrate Feeds in The Rumen. *Animal Feed Science and Tecnology*, *54*, 81–95.

Ilham, F., Prasetyo, T. B., & Prima, S. (2019). Pengaruh Pemberian Dolomit terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Gambut dan Pertumbuhan serta Hasil Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L). *Jurnal Solum*, *16*(1), 29. https://doi.org/10.25077/jsolum.16.1.29-39.2019

Kearl, L. C. (1982). *Nutrient Requirements of Ruminants in Devel Oping Countries*. Utah State University.

Klingel, T., Kremer, J. I., Gottstein, V., & Rezende, T. R. De. (2020). A Review of Coffee By-Products Including Leaf, Flower, Cherry, Husk, Silver Skin, and Spent Grounds as Novel Foods within the European Union. *Foods*, *9*, 1–20.

Lestari, A. R. (2009). *Penampilan Reproduksi Kambing Jawarandu (Studi Kasus di PT. Widodo Makmur Perkasa, Provinsi Lampung)*. Institut Pertanian Bogor.

Londra, I. M., & Sutami, P. (2013). Effect of Fermented Coffee Skin and Leguminous Leaves to Increase the Growth of Etawah Grade Goats. *Informatika Pertanian*, *22*(1), 45–51.

Lu, C. D., Kawas, J. R., & Mahgoub, O. G. (2005). Fibre digestion and utilization in goats. *Small Ruminant Research*, *60*(1-2 SPEC. ISS.), 45–52. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.06.035

Maynard, L., & Loosly, J. (1997). Animal Nutrition 2nd Ed. *Mc Graw Hill Book Company*.

McDonald, P. (2002). *Animal Nutrition* (6th Editio). Pearson Ltd.

McDonald, P., Edward, R., Greenhalgh, J., Morgan, C., Sinclair, L., & Wilkinson, R. (2011). *Animal Nutrition 7th Edition*. Pearson.

McDonald, P., Edwards, R. A., & Greenhalgh, J. (1988). *Animal Nutrition*. John Willey and Sons Inc.

Morand-Fehr,P. (1981). *Nutrition and feeding of goats: Aplication to temperate climatic conditions in goat production.* In C. Gall (Ed): Academic Press, New York.

Murdjito, G., Budisatria, I. G. S., Panjono, Ngadiyono, N., & Baliarti, E. (2012). Kinerja Kambing Bligon Yang Dipelihara Peternak Di Desa Giri Sekar, Panggang, Gunungkidul. *Buletin Peternakan*, *35*(2), 86. https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v35i2.595

Murniati. (2008). *Pengaruh Penggunaan Pakan Suplemen Yang Mengandung Daun Lamtoro Terhadap Performan Sapi Peranakan Ongole Jantan*. Universitas Sebelas Maret.

National Research Council. (2007). *Nutrient requirements of small ruminants*. The National Academies Press.

Nazilah, R. (2004). *Kajian Interaksi Sifat Fisik dan Kimia Bahan Pakan serta Kecernaan Lemak pada Kambing*. Insitut Pertanian Bogor.

Ningsi, R. (2016). *Kecernaan Bahan Kering (KcBK) Dan Bahan Organik Ransum Basal Campuran Gamal Dan Lamtoro Dengan Suplemen Multi Nutrisi Pada Kambing Peranakan Etawa*. Universitas Hasanuddin.

Noviadi,R dan Zairiful. (2016). Profile Nutrisi Silase Daun Singkong dengan Tingkat Protein Kasar yang Berbeda pada Substrat. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian, 5*(5), 183--186.

Orozco, A.L., M.I. Perez, O. Guevara, J. Rodriguez., M. Hernandez, and Gonzales-Vila. (2008). Biotechnology enhancementof coffee pulp residues by solid state fermentation with streptomyces. Py-Gel MS Analysis. *J. Anal. Appl. Pyrolysis 81*:247-252.

Paengkoum, P., & Bunnakit, K. (2009). Replacement of soybean meal with cassava pulp mixed with urea gelatinizes (Caspurea) in concentrate diets of beef cattle. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, *8*(12), 2594–2601.

Parakkasi, A. (1999). *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Universitas Indonesia Press.

Patra, A. K., & Aschenbach, J. R. (2018). Ureases in the gastrointestinal tracts of ruminant and monogastric animals and their implication in urea-N/ammonia metabolism: A review. *Journal of Advanced Research*, *13*, 39–50. https://doi.org/10.1016/j.jare.2018.02.005

Pond, W.G., D.C. Church, and K.R. Pond, (1995). *Basic Animal Nutrition and Feeding. Fourth edition.* John Wiley & Sons, New York.

Pramono, Kustono, K., Widayati, D. T., Putro, P. P., Handayanta, E., & Hartadi, H. (2017). Evaluasi Proteksi Sabun Kalsium Sebagai Pakan Suplemen Berdasarkan Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik dan pH In Vitro di dalam Rumen dan Pasca Rumen. *Sains Peternakan*, *11*(2), 70. https://doi.org/10.20961/sainspet.v11i2.4828

Prawirodigdo, S., Yuwono, D. M., & Muryanto. (2005). Rice Bran Inclusion in A Waste Fruit and Vegetable Based Diet. *Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner*.

Price, M. A., Jonesl, S. D. M., Mathison, G. W., & Berg, R. T. (1980). The Effects Of Increasing Dietary Roughage Level and Slaughter Weight On The Feedlot Performancce and Carcass Charatheristics Of Bulls and Strees. *Canadian J. of Anim Sci*, *358*(June), 345–358.

Puastuti, W. (2009). Manipulasi bioproses dalam rumen untuk meningkatkan penggunaan pakan berserat. *Wartazoa*, *19*(4), 180–190.

Pujaningsih. (2006). *Pengelolaan Bijian Pada Industri Makanan Ternak*. Alif Press.

Purbowati, E., Rahmawati, I., & Rianto, E. (2015). Jenis Hijauan Pakan dan Kecukupan Nutrie Kambing Jawarandu di Kabupaten Brebes Jawa Tengah. *Jurnal Pastura*, *5*.

Purnomoadi, A. (2010). Konsep Pakan Protein untuk Ternak Potong di Indonesia yang Berwawasan Lingkungan. *Pengukuhan Jabatan Guru Besar Dalam Ilmu Ternak Potong*.

Putriani, A., Rochana, A., & Ayuningsih, B. (2015). Pengaruh Penambahan Molases Pada Ensilase Kulit Singkong (Manihot esculenta) Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Bahan Organik Secara In Vitro. *Student E-Jurnal*, *4*(20), 1–10.

Rahman, M. M., R. B Abdullah, W. E. Wan Khadijah., T. Nakagawa and R. Akashi. (2013). Feed intake, digetibility and growth performance of goats offered napier grass suplemented with molasses proctected palm karnel cake and soya waste. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances. 8* (3) : 527-534.

Rathinavelu, R., & Graziosi, G. (2005). Use of coffee wastes and by-products: A summary "Peerless'' waste reduction efficiency is a result of management strategy and philosophy" Potential alternative use of coffee wastes and by-products." *International Coffee Organization*, *942*, 1–5. http://www.ico.org/documents/ed1967e.pdf

Rianto, E., & Purbowati, E. (2011). *Panduan Lengkap Sapi Potong*. Penebar Swadaya.

Rusdiana, S., & Hutasoit, R. (2017). Peningkatan Usaha Ternak Kambing Di Kelompok Tani Sumber Sari Dalam Analisis Ekonomi Pendapatan. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, *11*(1), 151. https://doi.org/10.20961/sepa.v11i1.14168

Russell, J. B., Muck, R. E., & Weimer, P. J. (2009). Quantitative Analysis of Cellulose Degradation and Growth of Cellulolytic Bacteria in Rumen. *FEMS Microbiol Ecol*, *67*, 183–197.

Saking, N., & Qomariyah, N. (2017). Identifikasi Hijauan Makanan Ternak (HMT) Lokal Mendukung Produktivitas Sapi Potong di Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*.

Santoso, S. A. B., Puspitasari, G., Muktiani, A., Sunarso, & Purnomoadi, A. (2015). A study on the use of fecal characteristics for feed digestibility determination in Goat. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, *40*(1), 59–67. https://doi.org/10.14710/jitaa.40.1.59-67

Saputra, I. J., Yusuf, W., & Liman. (2016). Analisis Potensi Pengembangan Peternakan Sapi Potong di Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, *4*(2), 115–123.

Sharma, S., Joshi, M., & Kumar, K. (2017). Acute Urea Poisoning in Buffaloes : Case Study. *Journal of Veterinary Sciences*, *3*(1), 3–5.

Sihombing, D. (1997). *Ilmu Ternak*. Gajah Mada University Press.

Simanjuntak, R. (2009). *Studi Pembuatan Etanol dari Limbah Gula (Molases)*. Universitas Sumatera Utara.

Sineba, A. (2007). *Pengaruh Penggunaan Kombinasi Sabut Sawit Teramoniasi dan Lumpur Sawit Terfermentasi terhadap Kadar NH3, Produksi VFA, dan Populasi Protozoa Rumen Kambing Peranakan Etawa*. Universitas Lampung.

Siregar, I. P. (2018). *Pertambahan Bobot Badan Kambing Jawarandu Pada Tingkatan Umur Yang Berbeda Di Usaha Peternakan Kambing "Go Farm."* Universitas Brawijaya.

Sodiq, A. (2011). Prediksi Bobot dan Konformasi Karkas Kambing Lokal Mengunakan Prediktor Bobot Potong dengan Berbagai Model Regresi (Prediction for carcass weight and conformation of local goat by slaughter weight predictor using some regression models). *Agripet*, *11*(2), 1–7.

Soebarinoto, Chuzaemi, S., & Mashudi. (1991). *Ilmu Gizi Ruminansia*. Universitas Brawijaya.

Soejono, M., Utomo, R., & Priyono, S. (1985). Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Kecernaan In Vitro Bagasse. In Bogor (Ed.), *Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu untuk Pakan Ternak*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Ternak.

Soeparno, & Davies, H. . (1987). Studies on the growth and carcass composition in the Daldale Wether Lamb. 1. The Effect of Dietary Energy Concentration and Pasture Species. *Austr. J. Agric*, *38*, 403–415.

Standar Nasional Indonesia. (2013). *Standar Nasional Bungkil Kedelai*.

Staszczuk, P., & Pekalska, J. (2003). Methods of Preparation of Magnesium Organic Compounds From Natural Dolomite. *Physicochemical Problems of Mineral Processing*, *37*, 149–158.

Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., & De Haan, C. (2006). *Livestock's Long Shadow: environtmental issues and options* (FAO (ed.)).

Sukria, H. A., & Krisnan, R. (2009). *Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia*. IPB Press. http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/42693

Suparjo K, Wiryawan G, Laconi EB, Mangunwidjaya D. (2011). Performa kambing yang diberi kulit buah kakau terfermentasi. *Med. Pet. 34* :35-42.

Susanti, A., & Putra, R. K. (2023). *Buk Outlook Komoditas Peternakan Daging Domba*. Kementrian Pertanian.

Susanto, E. (2013). Suplementasi Plant Extract Urea Molasses Multinutrient Block (PE-UMMB) dalam Ransum Ternak Ruminansia Korban Erupsi Gunung Berapi di Indonesia. *Jurnal Ternak*, *4*, 26–38.

Sutardi, T. (1979). Ketahanan Protein Bahan Makanan Terhadap Degradasi Oleh Mikroba dan Manfaatnya Bagi Peningkatan Produktivitas Ternak. *Prosiding Seminar Penelitian Dan Pengembangan Peternakan. Lembaga Penelitian Dan Pengembangan Peternakan*.

Sutardi, T. (2003). Penggunaan Limbah Perkebunan Sebagai Pakan Ruminansia. *Seminar Kunjungan PTPN VII Bandar Lampung*.

Tarigan, A. Y. (2010). *Pemanfaatan Pelepah Sawit dan Hasil Ikutan Industri Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Sapi Peranakan Simental Fase Pertumbuhan*. Universitas Sumatera Utara.

Teti, N., Latvia, R., Hernaman, I., Ayuningsih, B., Ramdani, D., & Siswoyo. (2018). Pengaruh Imbangan Protein dan Energi terhadap Kecernaan Nutren Ransum Domba Garut Betina. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan*, *6*(2), 97–101.

Tillman, A., Hartadi, H., Reksodiprodjo, S., & Lebdosoekojo, S. (1991). *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press.

Tillman, A., Hartadi, H., Reksohadiprojo, S., Lebdosoekojo, S., & Prawirokusumo, S. (1998). *Ilmu Makanan Ternak Dasar* (Edisi Keen). Gadjah Mada University Press.

Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo danS. Lebdosoekojo. (2005). *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Penerbit: Gadjah MadaUniversity Press, Yogyakarta.

Toharmat, T., Nursasih, E., Nazilah. R., Hotimah, N., Noerzihad, T. Q., Sigit, N. A., & Retnani, Y. (2006). Sifat fisik pakan kaya serat dan pengaruhnya terhadap konsumsi. *Media Peternakan, 29*(3), 146-154.

Tsani, S. M. (2017). *Pengaruh Pemberian Tepung Kunyit (Curcuma domestica Val.) dalam Ransum terhadap Kecernaan Serat Kasar dan Lemak Kasar pada Domba Lokal Jantan*. Universitas Padjajaran.

Ulu, H. N., Jelantik, I. G. N., Sutedjo, H., & Sudarma, I. M. A. (2021). Rumput Laut (Ulva lactuca) sebagai Pakan Substitusi Sapi Bali Sapihan di Musim Kemarau dengan Level Energi yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, *16*(1), 17–25. https://doi.org/10.31186/jspi.id.16.1.17-25

Undang Undang Republik Indonesia Nomor 18. (2009). *Peternakan dan Kesehatan Hewan* (Vol. 19, Issue 19).

Utomo, R., Budhi, S. P. S., Agus, A., & Noviandi, C. T. (2017). *Teknologi dan Fabrikasi Pakan*. Gadjah Mada University Press.

Wahyudi, A. (2019). *Silase: Fermentasi Hijauan dan Pakan Komplit Ruminansia*. UMM Press.

Wang, J., Li, H., Zhang, L., Zhang, Y., Yue, M., Shao, B., & Wang, J. (2014). Histomorphometric Characterization of Forestomach of Yak (Bos grunniens) in the Qinghai-Tibetan Plateau. *International Journal of Morphology*, *32*(3), 871–881. https://doi.org/10.4067/s0717-95022014000300021

Wardana, E. A. (2012). *Manajemen Pemberian Pakan Kambing Peranakan Etawa di Peternakan Bumiku Hijau*. Universitas Sebelas Maret.

Winarno, F. G. (1981). “Food Additives” Amankah Bagi Kita? In *Kumpulan dan*

Gagasan Tertulis 1978-1981.

Wintgens, J. N. (2009). *Coffee Growing,Processing,Sustainable Production*. Wiley--VCH.

Xin, H., Schaefer, D., Liu, Q., … D. A.-…-A. J. of, & 2010, U. (2010). Effects of Polyurethane Coated Urea Supplement on In vitro Ruminal Fermentation, Ammonia Release Dynamics and Lactating Performance of Holstein Dairy Cows Fed a Steam-flaked Corn-based Diet. *Asian Australian Animal Science Journal23* ,(4), 500–491. http://www.ajas.info/journal/view.php?number=22277

Yan, T., Frost, J. P., Keady, T. W. J., Agnew, R. E., & Mayne, C. S. (2007). Prediction of Nitrogen Excretion in Feces and Urine of Beef Cattle Offered Diets Containing Grass Silage. *Journal of Animal Science*, *85*(8), 1982–1989. https://doi.org/10.2527/jas.2006-408

Yanuartono, Indarjulianto, S., Nururrozi, A., Purnamaningsih, H., & Raharjo, S. (2019). Urea Molasses Multinutrien Blok Sebagai Pakan Tambahan pada Ternak Ruminansia. *Jurnal Veteriner*, *20*(3), 445. https://doi.org/10.19087/jveteriner.2019.20.3.445

Yusdja, Y. (2004). Prospek Usaha Peternakan Kambing Menuju 2020. *Lokakarya Nasional Kambing Potong*.